

Watersysteemanalyse Kinderdijk

Boezemfunctie i.c.m. ruimte voor
Natura 2000- en KRW-doelen



Definitieve Rapportage

Waterschap Rivierenland

Januari 2013

Watersysteemanalyse Kinderdijk

Boezemfunctie i.c.m. ruimte voor
Natura 2000- en KRW-doelen

Definitieve Rapportage

dossier : BA9588

registratienummer : LW-AF20122191

versie : Definitief

classificatie : Klant vertrouwelijk

Waterschap Rivierenland

Januari 2013

INHOUD**BLAD**

DEEL A: WATERSYSTEEMANALYSE IN RELATIE TOT NATURA 2000- EN KRW-DOELEN	3
1 INLEIDING	5
1.1 Hoge boezems belangrijk voor waterbeheer en natuur	5
1.2 Doel	5
1.3 Werkwijze	5
1.4 Leeswijzer	6
2 HUIDIGE SITUATIE: DE WERKING VAN HET WATERSYSTEEM	7
2.1 Watersysteem Kinderdijk	7
2.2 Overwaard	10
2.2.1 Uitgangspunten Modelstudie Hoge Boezem Overwaard	11
2.3 Nederwaard	13
2.4 Riet en open water in de Hoge Boezems	13
3 UITDAGING: DE VEREISTEN VANUIT NATURA 2000	15
3.1 Natura 2000 doelen Hoge Boezems Over- en Nederwaard	15
3.2 Rol van waterkwaliteit bij het behalen van de Natura 2000 doelen	20
3.2.1 Algemene kenmerken van riet	21
3.2.2 Algemene redenen voor achteruitgang van rietvegetaties	21
3.2.3 Nadere analyse van de toestand in Hoge Boezem Nederwaard	22
3.2.4 Betekenis van de waterkwaliteit bij toekomstig beheer in Hoge Boezem Nederwaard	22
3.2.5 Nadere analyse van de toestand in Hoge Boezem Overwaard	23
3.2.6 Betekenis van de waterkwaliteit bij toekomstig beheer in Hoge Boezem Overwaard	23
3.2.7 Conclusie: waterkwaliteit geen primaire voorwaarde voor ontwikkeling gevarieerde rietvegetatie	24
4 TOETSING AAN KRW-DOELSTELLINGEN OVERWAARD	26
5 KNELPUNTEN NATUURDOELSTELLINGEN IN HUIDIG SYSTEEM EN MOGELIJKE OPLOSSINGEN	29
5.1 Probleemanalyse	29
5.2 Oplossingsrichtingen	30
DEEL B: EFFECTIEVE STUURFACTOREN WATERSYSTEEM: DE (ON)MOGELIJKHEDEN VOOR HET WATERSCHAP	32
6 VARIANTEN HOGE BOEZEM OVERWAARD	33
6.1 Minder afvoer Kinderdijk door alternatieve afvoerlocatie (bijv. Groot-Ammers)	34
6.1.1 Doel	34
6.1.2 Wat houdt deze variant in?	34
6.1.3 Analyse & Effecten	35
6.2 Pompen vanuit Maalkolk naar de Lek	38
6.2.1 Doel	38
6.2.2 Wat houdt deze variant in?	38
6.2.3 Analyse & effecten	39
6.3 Pompen via de Nederwaard	41
6.3.1 Doel	41

6.3.2	Wat houdt deze variant in?	41
6.3.3	Analyse & Effecten	42
6.4	Aanpassen van afsluitmiddel tussen maalkolk en Hoge Boezem Overwaard: verkleinen opening om de afvoer naar de Hoge Boezem te beperken	43
6.4.1	Doel	43
6.4.2	Wat houdt deze variant in?	43
6.4.3	Analyse & effecten	43
6.5	Afsluiten van de Hoge Boezem Overwaard van maalkolk	46
6.5.1	Doel	46
6.5.2	Wat houdt deze variant in?	46
6.5.3	Analyse en effecten	46
6.6	Periodieke droogval	50
6.6.1	Doel	50
6.6.2	Wat houdt deze variant in?	50
6.6.3	Analyse & Effecten	50
6.7	Extra bergingsgebied op gronden in bezit van BBL en/of WSRL creëren	53
6.7.1	Doel	53
6.7.2	Wat houdt deze variant in?	53
6.7.3	Analyse en effecten	54
7	SAMENVATTING & CONCLUSIES	57
7.1	Beoordeling van varianten samengevat	57
7.2	Conclusies	58
8	LITERATUUR	60
	COLOFON	61

DEEL A: WATERSYSTEEMANALYSE IN RELATIE TOT NATURA 2000- EN KRW- DOELEN

1 INLEIDING

1.1 Hoge boezems belangrijk voor waterbeheer en natuur

De gebieden van de Hoge Boezems Kinderdijk (Overwaard en Nederwaard) vervullen een belangrijke functie in het waterbeheer van de Alblasserwaard. Het water uit de Alblasserwaard wordt via deze boezems afgevoerd naar de Lek. Voor de 'droge voeten' in dit gebied is het van essentieel belang dat de boezems waterhuishoudkundig goed functioneren. Het spreekt vanzelf dat het belang van de waterhuishoudkundige boezemfunctie van de gebieden Voor het waterschap groot is.

Tegelijkertijd zijn de Hoge Boezems Kinderdijk aangewezen als Natura 2000-gebied. Dit betekent dat er natuurdoelstellingen (de zogenaamde instandhoudingsdoelstellingen) voor de gebieden zijn geformuleerd en er Natura 2000-beheerplannen worden opgesteld onder regie van Provincie Zuid-Holland. Daarnaast zijn de gebieden ook oppervlaktewaterlichamen waarvoor op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water specifieke doelen aan de waterkwaliteit zijn opgesteld.

Het is belangrijk om - binnen de randvoorwaarden die het waterhuishoudkundig functioneren van de boezemgebieden stellen - te weten welke mogelijkheden en onmogelijkheden het waterschap heeft om bij te dragen aan de natuurdoelstellingen (vanuit Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water). Door de eisen aan het watersysteem (boezemfunctie en KRW) en vanuit de Natura 2000-doelstellingen in beeld te brengen kunnen de stuurfactoren van het systeem worden bepaald. Hiermee kan het waterschap een gefundeerde inbreng geven over het waterbeheer bij het door de provincie op te stellen N2000-beheerplan.

1.2 Doel

Doel van de analyse is om duidelijkheid te verschaffen over de mogelijkheden van aanpassingen in het waterbeheer in relatie tot de natuurdoelstellingen in de Hoge Boezems van Kinderdijk. De rapportage betreft een (grotendeels) interne rapportage ter voorbereiding op het Natura 2000-beheerplan Kinderdijk.

Deze rapportage geeft antwoord op de volgende vragen:

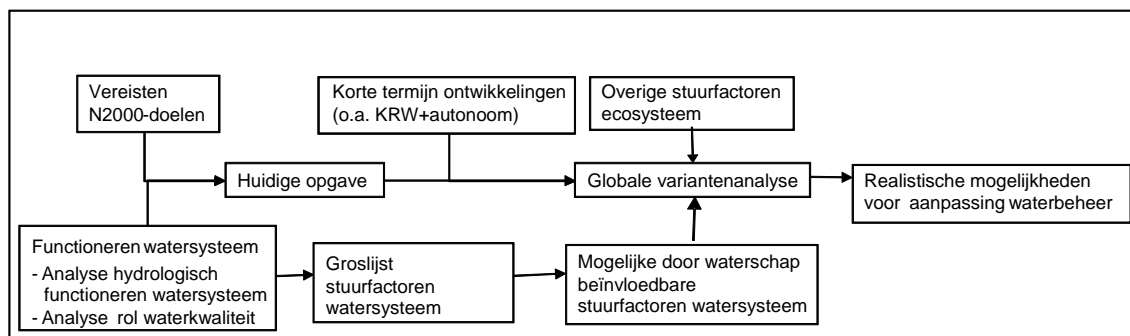
- Kan het huidige waterbeheer van de Hoge Boezems van de Nederwaard en de Overwaard gecontinueerd worden met het oog op het behalen van de natuurdoelstellingen?
- Waar kan het waterschap op sturen met het waterbeheer om optimaal invulling te geven aan de natuurdoelstellingen van de gebieden?

1.3 Werkwijze

Om te kunnen bepalen welke stuurfactoren van het watersysteem effect hebben op het behalen van de Natura 2000-doelstellingen voor de Hoge Boezems Kinderdijk en welke effecten er zijn op de KRW-doelstellingen zijn er verschillende stappen doorlopen. Allereerst is gekeken naar het huidige functioneren van het watersysteem (brononderzoek & modellering) en naar de vereisten van de Natura 2000-doelen voor het gebied Kinderdijk; dit heeft geleid tot een vaststelling van de huidige opgave.

In een sessie met belanghebbenden zijn vervolgens de Natura 2000-vereisten, de watersysteemanalyse en de huidige opgave (inclusief korte termijnveranderingen) doorgenomen. Hieruit is een groslijst aan

stuurfactoren voortgekomen. Vervolgens zijn de mogelijke door het waterschap beïnvloedbare stuurfactoren en varianten in samenspraak met het waterschap bepaald, waarna door een variantenanalyse met beoordeling van effecten op het gebied van KRW, Natura 2000, boezemfunctie en kosten de meest realistische oplossingen naar voren zijn gebracht (zie figuur 1).



Figuur 1 Werkwijze om te komen tot realistische mogelijkheden om het waterbeheer van de Kinderdijk aan te passen voor optimalisatie van de natuurdoelstellingen voor dit gebied.

1.4 Leeswijzer

Het rapport bestaat uit twee delen. Deel A is ook beschikbaar voor externen, deel B bevat informatie voor het waterschap zelf. In deel A is een watersysteemanalyse gepresenteerd. Hierin is uiteengezet hoe het systeem waterhuishoudkundig functioneert. Daarnaast zijn de doelen vanuit Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water op een rij gezet. Door confrontatie van de doelen op het gebied van natuur en de randvoorwaarden vanuit het waterhuishoudkundig systeem zijn de knelpunten geanalyseerd en zijn, met de hulp van onder meer gebiedsdeskundigen en gebruikers van het gebied, oplossingsrichtingen geformuleerd.

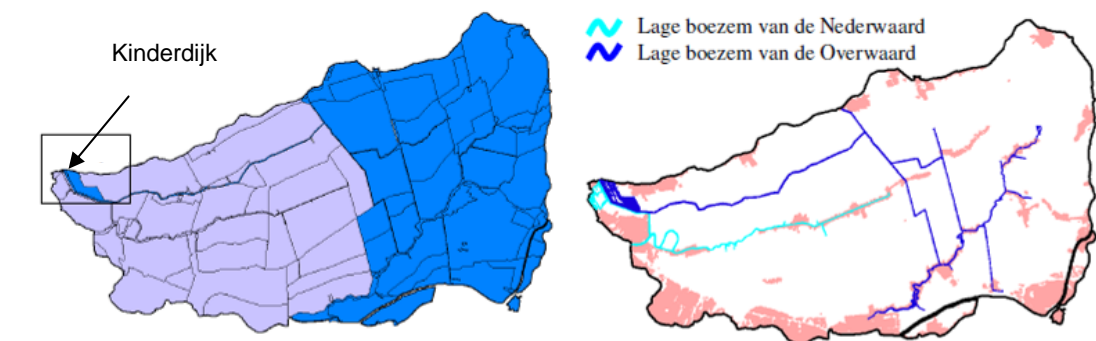
In deel B zijn de oplossingsrichtingen vertaald in varianten: iedere variant is uitgewerkt en de consequenties zijn aangegeven. Ten slotte is een mogelijke meersporenaanpak gepresenteerd met goede kansen op herstel van de rietvegetatie en bijbehorende natuurwaarden.

2 HUIDIGE SITUATIE: DE WERKING VAN HET WATERSYSTEEM

Het watersysteem Kinderdijk bestaat feitelijk uit twee los van elkaar staande watersystemen: het systeem van de Nederwaard en het systeem van de Overwaard. De problematiek binnen de Nederwaard is van geheel andere aard dan dat van de Overwaard en wordt apart behandeld. In paragraaf 2.1 wordt de Kinderdijk als geheel behandeld, in paragraaf 2.2 het watersysteem van de Overwaard en in paragraaf 2.3 dat van de Nederwaard.

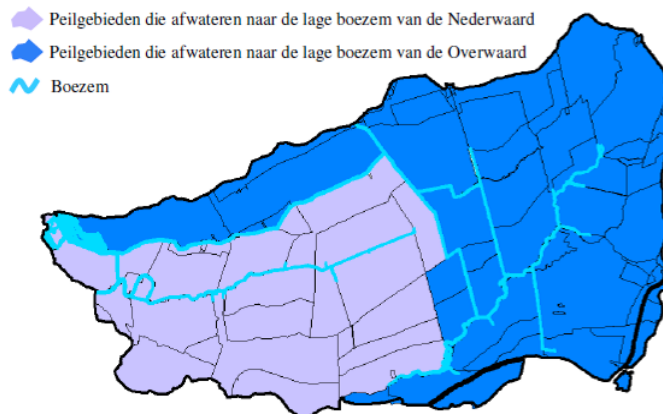
2.1 Watersysteem Kinderdijk

Omstreeks 1300 is Kinderdijk het lozingspunt van water uit de Alblasserwaard naar het buitenwater geworden. Tot 1300 was Groot-Ammers het punt waarop al het water uit de Overwaard onder vrij verval op de Lek werd geloosd. Door aanhoudende bodemdaling kwam het moment waarop er daar geen lozing onder vrij verval meer mogelijk was. Toen is het lozingspunt verplaatst naar het benedenstrooms gelegen Kinderdijk. Ook hier was door verdergaande bodemdaling lozing onder vrij verval na verloop van tijd niet meer mogelijk. In 1740 zijn er molens gebouwd om het water naar een Hoge Boezem te malen en vervolgens het water vanuit de Hoge Boezem onder vrij verval naar het buitenwater te lozen. Deze vorm van waterbeheer heeft het natuurgebied de Kinderdijk doen ontstaan. In 1860 en 1870 zijn gemalen gebouwd die de functies van de molens hebben overgenomen.



Figuur 2 Overzicht van polders die behoren tot de Nederwaard en de Overwaard, met het systeem Kinderdijk aangegeven binnen de rechthoek in het linker figuur (Hydrologic, 2010).

Het huidige watersysteem van de Kinderdijk is een getrappt boezemsysteem. Water uit de Alblasserwaard wordt uitgemalen op de Lage Boezems van de Nederwaard en de Overwaard. Vanuit beide Lage Boezems wordt water uitgemalen op een maalkolk (al dan niet in open verbinding met de Hoge Boezem) en vervolgens op de Lek. In Figuur 2 is weergegeven welke polders uit de Alblasserwaard tot de Nederwaard en welke tot de Overwaard behoren. Hoewel het gebied ten noorden van de Lage Boezem Overwaard tot het gebied van de Nederwaard behoort, watert dit gebied af via de Lage Boezem Overwaard, dit wordt duidelijk in Figuur 3.



Figuur 3 Afwatering van de Nederwaard en de Overwaard (Hydrologic, 2010). De Overwaard heeft een oppervlakte van 13.659 ha, de Nederwaard 9.764 ha. Hoewel het gebied ten noorden van de Lage Boezem Overwaard tot het gebied van de Nederwaard behoort, watert dit gebied af via de Lage Boezem Overwaard

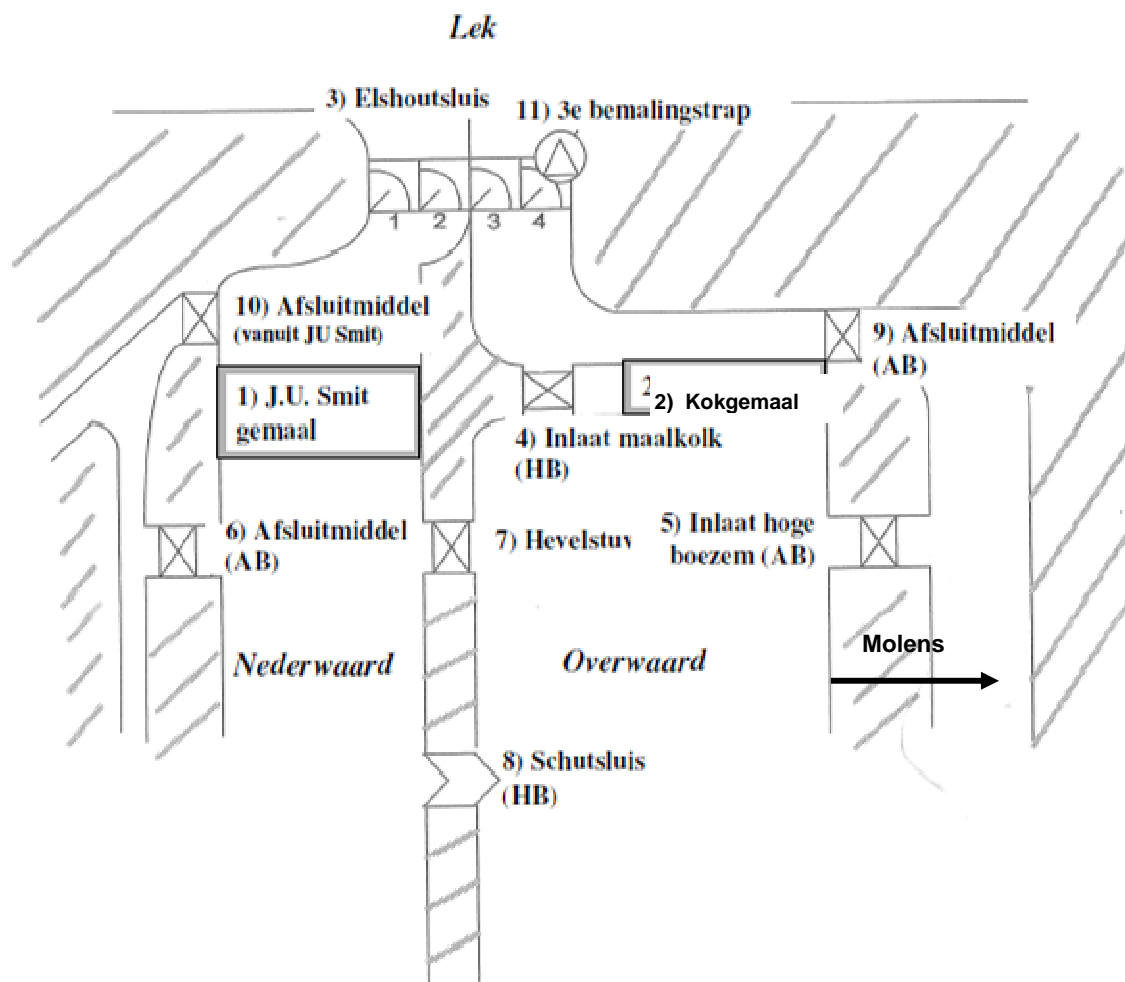
In Figuur 4 zijn de kunstwerken in het watersysteem van de Kinderdijk weergegeven.

Automatisering van het peilbeheer

De gemalen en andere peilbeheersingsmiddelen zijn zoveel mogelijk geautomatiseerd en de capaciteit is geoptimaliseerd. Voordelen van automatisering zijn dat het peil in ieder geval in de Lage Boezems strakker kan worden gehandhaafd, dat het systeem minder gevoelig is voor menselijke fouten en dat kosten worden bespaard. Het Kok gemaal van de Boezem van de Overwaard is nog niet volledig geautomatiseerd, maar wel op afstand bedienbaar. Het JU Smit gemaal van de Boezem van de Nederwaard is nog volledig handbediend. In de praktijk betekent dit dat de bemaling zo veel mogelijk tijdens normale werktijden wordt uitgevoerd. Als het volledig geautomatiseerd zou zijn zou de bemaling makkelijker meer gespreid over het etmaal plaats kunnen vinden waardoor de peilstijgingen op de Hoge Boezem van de Overwaard ook meer gespreid worden. Ook zou automatisering mogelijk betere afstemming op het peil van de Lek mogelijk maken.

Door de toegenomen gemaalcapaciteit kan er sneller water afgevoerd worden via de maalkolk van de Hoge Boezem Overwaard. Door de beperkte opvoerhoogte van het gemaal van de Overwaard naar de maalkolk van de Hoge Boezem én de beperkte capaciteit van de maalkolk kan het water niet altijd direct onder vrij verval op de Lek uitgelaten worden. Water stroomt dan via de open verbinding de Hoge Boezem in. Dit resulteert in frequente en extreme peilfluctuaties en hoge stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

Deze frequente en extreme peilwisselingen in de Hoge Boezem Overwaard zijn niet goed voor de instandhouding van het riet. Mede hierdoor zijn pollen afgeslagen, is het areaal aan open water toegenomen en wordt de aangroei van riet bemoeilijkt (zie ook hoofdstuk 2.4). Hoewel het gebied dus van oorsprong voor de natuur juist zo waardevol is geworden door het waterbeheer leidt de huidige uitvoering van het waterbeheer in combinatie met andere factoren (zoals een toegenomen ganzenstand) tot een achteruitgang van de natuurwaarden. Het is de uitdaging om deze achteruitgang tegen te gaan.



Figuur 4 Schematische weergave watersysteem Kinderdijk (Witteveen en Bos, 2009). 1. J.U. Smit gemaal (boezemgemaal van de Nederwaard); 2. Kokgemaal (boezemgemaal van de Overwaard); 3. Elshoutsluis; 4. handbediende inlaat vanuit de maalkolk van de Overwaard naar de Lage Boezem Overwaard; 5. automatisch bestuurd inlaat vanuit Hoge Boezem Overwaard naar de Lage Boezem Overwaard; 6. Afsluitmiddel 7. hevelstuv tussen de Lage Boezem Overwaard en de Lage Boezem Nederwaard; 8. schutsluis Lage Boezem Overwaard en de Lage Boezem Nederwaard; 9. afsluitmiddel van de Hoge Boezem Overwaard; 10. afsluitmiddel van de Hoge Boezem Nederwaard; 11. 3e bemalingstrap Elshoutsluis.

2.2 Overwaard

Het watersysteem van de Overwaard is een getrapt boezemsysteem. Water uit de polders in de Alblasserwaard wordt uitgemalen op de Lage Boezem Overwaard (1^e trap bemaling). Water uit de Lage Boezem Overwaard wordt uitgemalen op de Hoge Boezem (2^e trap bemaling). Het gemaal waarmee dit gebeurt is het ir. Kokgemaal, met een maximale capaciteit van 1500 m³/min, verdeeld over 3 vizels. Vervolgens wordt het water onder vrij verval uitgeslagen op de Lek.

Hoge Boezem Overwaard en Nieuw-Lekkerland

De Hoge Boezems van de Overwaard en Nieuw-Lekkerland zijn aan elkaar gekoppeld, maar kunnen door een schuif tussen beide Hoge Boezems gesloten worden. De Hoge Boezem Overwaard heeft een duidelijke boezemfunctie. Het minimumpeil voor de Hoge Boezem (peilbesluit 27-11-09) is NAP -0,40 m, het maximumpeil ligt op NAP +0,90 m. De praktijkpeilen zijn afhankelijk van de waterhuishouding van de Alblasserwaard. Gemiddeld zijn de peilen:

- zomer NAP 0,0 m;
- winter NAP +0,10 m.

Het actuele peil ligt gedurende driekwart van het jaar tussen NAP -0,20 m en NAP +0,20 m. Waterstanden boven NAP +0,80 m en beneden NAP -0,30 m komen weinig voor (< 1% van de tijd). De grootste fluctuaties komen voor in de herfst, de winter en het vroege voorjaar (tot medio april).

Maalkolk Hoge Boezem Overwaard: alleen bij extreme situaties

Achter het gemaal in de Lage Boezem Overwaard ligt een maalkolk, die in principe in open verbinding staat met de Hoge Boezem. Onder de brug bevindt zich een damwand met schuif, die afgesloten kan worden zodat de maalkolk (los van de hoge Boezem Overwaard) kan functioneren. Hierdoor is het (i.c.m. de extra pompen van de 3^e trap) mogelijk tot een rivierpeil van NAP + 3.00 m te lozen. De maalkolk vormt dan de 3^e bemalingstrap en heeft een capaciteit van 750 m³/min.

Er zijn grenzen aan het gebruik van de maalkolk, vanwege de stabiliteit van de keerconstructie en wateroverlast bij de aangrenzende (historische) bebouwing bij een te groot peilverschil tussen Hoge Boezem en Maalkolk. Deze grenzen zijn:

- Het maximaal mogelijke peil in de maalkolk is NAP +1,50 m;
- Het peil in de maalkolk mag maximaal 1 m hoger zijn dan het peil in de Hoge Boezem;
- Het peil in de maalkolk mag maximaal 30 cm lager zijn dan het peil in de Hoge Boezem.

Het peil in de maalkolk moet minimaal NAP + 0,60 m zijn om via de derde trap te kunnen lozen op de Lek. De pomp ligt dan op de bodem van de sluis. Bij een peil van NAP 0,60 m is het peil in de Hoge Boezem dan minimaal NAP -0,60 m en maximaal NAP +0,9m.

Hevelstuw

Sinds 1980 is het mogelijk om door middel van een hevelstuw water van de ene Lage Boezem naar de andere Lage Boezem over te hevelen. Water dat van het voormalige waterschap van de Nederwaard werd geloosd op de Lage Boezem van het voormalige waterschap de Overwaard kon in nood zo weer worden teruggevoerd naar de Lage Boezem Nederwaard. De hevelstuw heeft een capaciteit van 300 m³/min. Tegenwoordig staat deze hevelstuw echter dicht. Onder extreme situaties kan wel gebruik worden gemaakt van restcapaciteit van het gemaal van het andere boezemstelsel.

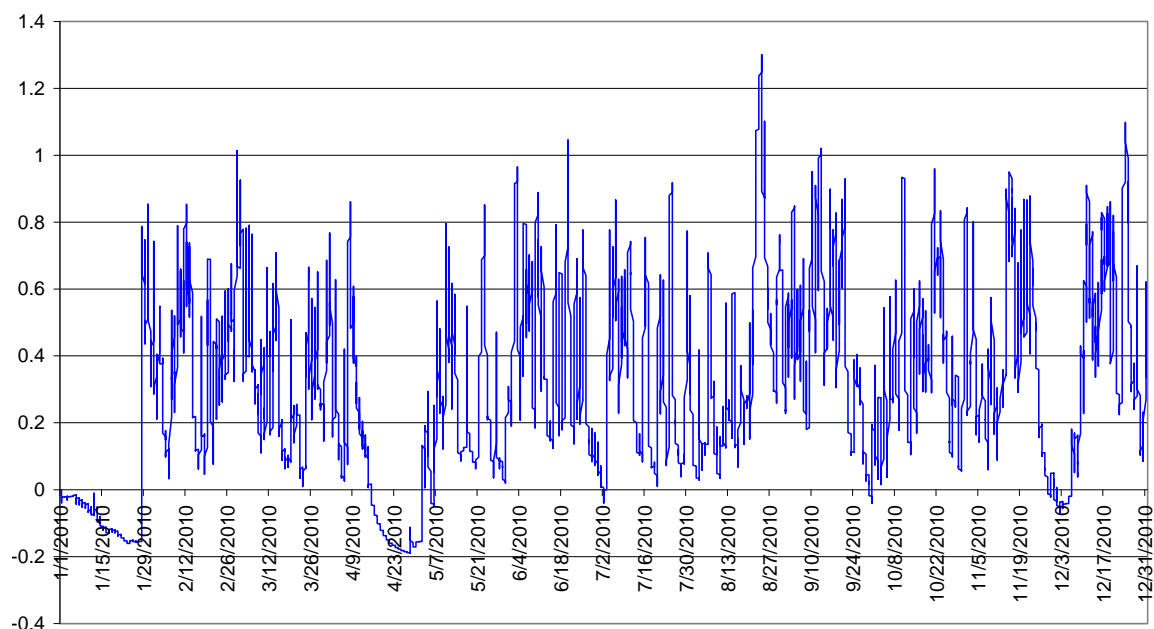
2.2.1 Uitgangspunten Modelstudie Hoge Boezem Overwaard

Het watersysteem van de Overwaard is gemodelleerd in Sobek. Hierbij is uitgegaan van de kunstwerken zoals weergegeven in Figuur 4. Het afsluitmiddel tussen de maalkolk en de Lek is gemodelleerd als spuisluis: lozen kan, als het binnenwater hoger staat dan het buitenwater. Er stroomt in de berekening géén water vanuit de Lek de kom in. De waterbalans (Figuur 5) is vervolgens doorgerekend voor 2010, een gemiddeld jaar.

IN	m3	%	UIT	m3	%
Neerslag	766,000	3.5%	Verdamping	718,000	3.3%
Kwel	417,000	1.9%	Uitstroom via kolk	21,431,000	98.4%
Molens	110,000	0.5%	Afname berging	-364,000	-1.7%
Instroom via kolk	<u>20,492,000</u>	94.1%		<u>21,785,000</u>	
	21,785,000				

Figuur 5 Waterbalans voor de Hoge Boezem Overwaard voor 2010

Figuur 6 laat de waterstand zien voor een gemiddeld nat jaar in de Hoge Boezem Overwaard. De Lage Boezem Overwaard maalt met maximaal 1500 m³/min uit op de maalkolk. Deze kan, als het buitenwater laag staat, direct lozen. Zo niet, dan loopt het water de Hoge Boezem in waardoor daar een peilstijging ontstaat. In de figuur is te zien dat het waterpeil zeer frequent fluctueert. Droege en natte periodes zijn herkenbaar. In natte periodes is iedere 2 á 3 dagen een duidelijke peilstijging te zien. Het waterpeil fluctueert normaliter tussen NAP +0,10 m tot NAP +0,80 m, met uitschieters tot NAP +1,20 m en NAP – 0,20 m. Het peil is vrijwel altijd boven de NAP 0,00. De fluctuatie is groot en treedt vaak op.



Figuur 6 Berekend peilverloop in de Hoge Boezem Overwaard voor het jaar 2010

Aan de hand van de peilbesluitpeilen en de waterbalans (zie Figuur 5 en Figuur 6) zijn de volgende uitgangspunten voor de modelstudie geformuleerd:

- De Hoge Boezem Overwaard heeft een boezemfunctie, voor overtollig neerslagwater uit de Lage Boezem Overwaard.
- Als gevolg daarvan kent de Hoge Boezem Overwaard een grote dynamiek met sterke peilfluctuaties, een wisselende stromingsrichting en wisselende waterdieptes.
- Het minimumpeil volgens het peilbesluit voor de Hoge Boezem Overwaard is NAP -0,40 m.
- Het maximumpeil volgens het peilbesluit voor de Hoge Boezem Overwaard is NAP +0,90 m.
- De praktijkpeilen zijn afhankelijk van de waterhuishouding van de Alblasserwaard.
- De maalkolk staat onder normale omstandigheden in open verbinding met de Hoge Boezem Overwaard (HBO).
- De grootste instroom naar de maalkolk en HBO wordt veroorzaakt door de lozing van het gemaal van de Lage Boezem Overwaard op de maalkolk.
- De meeste uitslag van het gemaal van de Lage Boezem Overwaard op de maalkolk stroomt af naar de Lek, het kleinere deel stroomt de HBO in.
- In perioden met hoge Lekwaterstand wordt het water tijdelijk gebufferd in de Hoge Boezem Overwaard.
- Een uur voluit malen van de Lage Boezem op de maalkolk komt grofweg overeen met 1 decimeter peilopzet op de Hoge Boezem:
 - De gemaalcapaciteit van gemaal Lage Boezem is 1500 m³/min ofwel 90.000 m³/uur.
 - De Hoge Boezem omvat ca 90 ha aan rietland en open water.
 - 1 decimeter peilopzet in het plassensysteem omvat globaal ca. 90.000 m³ water, gelijk aan 1 uur voluit malen. Dit geldt als alle pompen aanstaan, het grootste gedeelte van de tijd wordt er op 2/3 van de capaciteit gemalen (van de LBO naar HBO).
 - Als het uitmalen van de Lage Boezem samenvalt met een gesloten uitwateringssluis (vanwege hoog buitenwater) dan stijgt het peil op de HB dus met 1 dm per uur. Voor 90 cm peilopzet moet het gemaal dus 9 uur draaien op volle capaciteit.
- Uit aangeleverde peilregistratie blijkt dat de Lek regelmatig boven de NAP+0,90 m stijgt.
- Hoogte van de rivierstand is voornamelijk afhankelijk van de wind.
- Alles bij elkaar is het waarschijnlijk dat een lange maalperiode (meer dan negen uur) samenvalt met hoog buitenwater. In 2010 gebeurde dat eenmaal zo lang dat het peil op de Hoge Boezem daadwerkelijk de NAP +0,90 m overschreed.

2.3 Nederwaard

Het watersysteem van de Nederwaard is, net als de Overwaard, een getrapt boezemsysteem. Water uit de Alblasserwaard wordt uitgemalen op de Lage Boezem Nederwaard. Vanuit de Lage Boezem Nederwaard wordt het water uitgemalen op een maalkolk, waarna het water onder vrij verval op de Lek kan lozen.

De Hoge Boezem Nederwaard heeft in de praktijk géén bergende functie voor overtollig neerslagwater uit de Lage Boezem Nederwaard. De capaciteit ($1500\text{m}^3/\text{min}$: 2 vijzels van $530\text{m}^3/\text{min}$ en 1 vijzel van $440\text{m}^3/\text{min}$) en opvoerhoogte van het gemaal is zodanig dat er vrijwel altijd onder vrij verval geloosd kan worden vanuit de Maalkolk op de Lek. De enkele keer dat dit niet kan (afgelopen jaren 1 á 2 maal per jaar) wordt een maalstop ingelast (van 1 á 2 uur). Water wordt dan opgevangen in de maalkolk en de Lage Boezem Nederwaard waarna het, zodra het Lekwater uitzakt, alsnog uitgemalen kan worden. Het gemaal van de Nederwaard heeft overcapaciteit ($440\text{m}^3/\text{min}$).

Het minimumpeil, volgens het peilbesluit uit 2009, in de Hoge Boezem is NAP -1,20 m, het maximum peil NAP +0,20 m. De praktijkpeilen in de Hoge Boezem Nederwaard zijn:

- voorjaar NAP -0,40 m;
- zomer NAP -0,60 m;
- winter NAP -0,80 m (rietmaaiperiode).

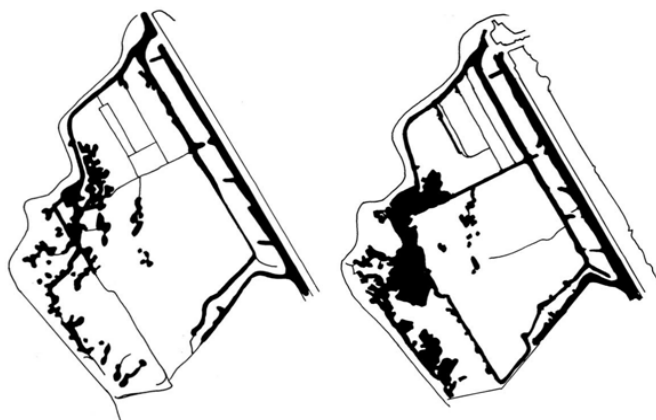
De Hoge Boezem kent geen sterkt fluctuaties in het peil, afgezien van de bovengenoemde seizoensfluctuatie t.b.v. peilbeheer. Het peil in de Nederwaard mag volgens het peilbesluit maximaal NAP +0,20 m zijn. In de praktijk wordt dit peil nooit gehanteerd, omdat dit zou leiden tot onacceptabele wateroverlast bij de aanwezige bebouwing (mondelinge mededeling peilbeheerder).

De molens van de Nederwaard malen van de Lage Boezem Nederwaard naar de Hoge Boezem Nederwaard. Wanneer het peil in de Hoge Boezem 10 cm is gestegen wordt het water, onder vrij verval, weer uitgelaten op de Lage Boezem (zie afsluitmiddel 6 in Figuur 4).

2.4 Riet en open water in de Hoge Boezems

Hoge Boezem Nederwaard

De Hoge Boezem Nederwaard is een rietmoeras, omsloten door de Lekdijk aan de noordzijde en kaden aan de overige zijden. De Hoge Boezem heeft een oppervlak van 71 hectare, hiervan is circa 16 hectare open water. Het merendeel van de 55 hectare is in gebruik als productierietland, een klein deel is griend of struweel. Een deel van het riet wordt sinds ca. 10 jaar niet meer jaarlijks gemaaid, zodat er wat overjarig riet is ontstaan. De verhouding tussen open water en gors is de afgelopen eeuw niet veel veranderd (zie Figuur 7).

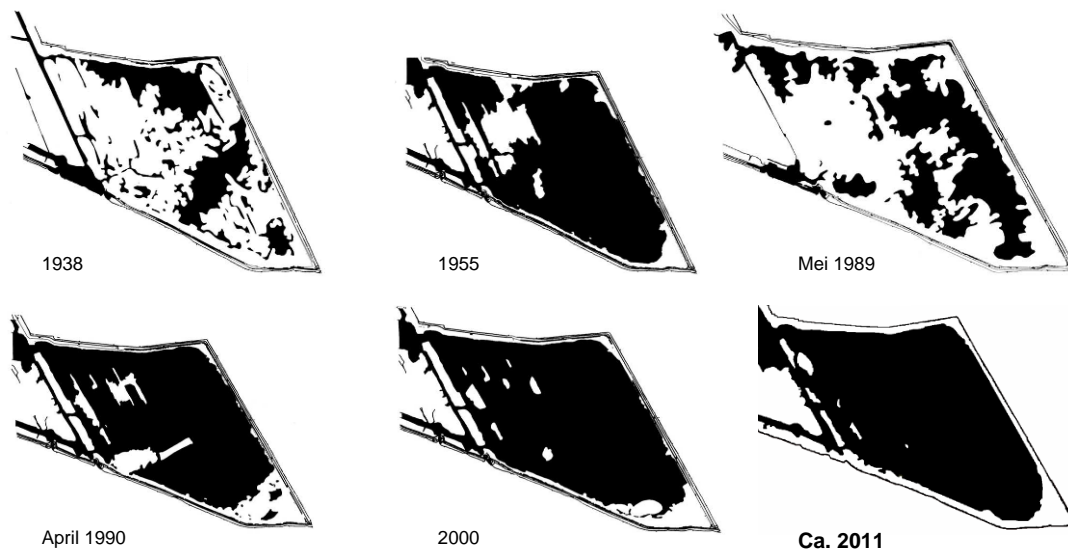


Figuur 7 Aandeel open water (zwart) in Hoge Boezem Nederwaard. Links: 1938, rechts: 2000. Bron: Meulenbroek & Goderie, 2004.

Hoge Boezem Overwaard

In de Hoge Boezem Overwaard is sinds de jaren '80 geen sprake meer van actieve rietcultuur (van Woersem, 2008). Hierdoor is veel overjarig riet en struweel aanwezig.

Figuur 8 laat duidelijk zien dat het areaal aan open water de laatste decennia zeer sterk is toegenomen. Het open water met drijvende gorzen heeft geleidelijk het karakter van een open plas gekregen. Het aandeel gorzen is nog maar zeer gering, minder dan 10% van de totale oppervlakte.



Figuur 8 Aandeel open water (zwart) in Hoge Boezem Overwaard. Bronnen: Meulenbroek & Goderie, 2004 en Google Earth, 2011.

3.1 Natura 2000 doelen Hoge Boezems Over- en Nederwaard

Tabel 1.

[illegible]

¹ In de zomer van 2012 is een ontwerpwijzigingsbesluit ter inzage gelegd, waarbij voor 13 gebieden, waaronder de Kinderdijk een wijziging is opgenomen. De voorgestelde wijziging luidt: "Het gebied Kinderdijk is niet meer aangewezen voor H1340 noordse woelmuis (*Microtus oeconomus arenicola*)." Op dit moment [oktober 2012] zijn de doelen nog niet aangepast en wordt aan de oude doelen vastgehouden.

Tabel 1 Natura 2000- waarden waarvoor het gebied Boezems Kinderdijk is aangewezen in het definitieve aanwijzingsbesluit

Habitatsoort(en)		SVI Landelijk ²	Doelstelling Oppervlakte ³	Doelstelling Kwalitatief	Doelstelling Populatie	Kernopgave
H3140	noordse woelmuis	--	=	=	=	Overjarig riet (Code 4.06, W)
Broedvogels		SVI Landelijk	Doelstelling Oppervlakte	Doelstelling Kwalitatief	Draagkracht Aantal paren	Kernopgave
A029	purperreiger	--	=	=	75	Geen
A119	porseleinhoen	--	=	=	1	Geen
A197	zwarte stern	--	>	>	40	Geen
A292	Snor	--	=	=	9	Overjarig riet (Code 4.06, W)
Niet broedvogels		SVI Landelijk	Doelstelling Oppervlakte	Doelstelling Kwalitatief	Draagkracht Aantal paren	Kernopgave
A050	Smient	+	=	=	3700	Geen
A051	krakeend	+	=	=	90	Geen
A056	slobeend	+	=	=	30	Geen

Doelstellingen aangewezen soorten:

De Noordse woelmuis, purperreiger, porseleinhoen, snor en smient, krakeend en slobeend hebben een behoudsdoelstelling; dit houdt in dat hun huidige situatie niet mag verslechteren. Voor de zwarte stern is er een verbeteropgave. De aangewezen soorten hebben allemaal hun eigen gevoeligheden binnen het boezemsysteem. Deze zijn op een rij gezet in

² Landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig, - matig ongunstig, + gunstig)

³ = behoudsdoelstelling, > verbeterdoelstelling

Tabel 2. Voor zowel de zwarte stern als de snor is de trend, volgens het aanwijsbesluit, over 5 tot 10 jaar een afname in het aantal individuen. Dit betekent dat gevoeligheden voor deze soorten met voorrang moeten worden aangepakt. Voor de zwarte stern zijn dit:







- Drijvende waterplanten zoals Krabbescheer, maar ook Waterlelie en Gele plomp (Nestgelegenheid);
- Visrijk water binnen 5 km (Fourageergelegenheid).



Voor de Snor zijn dit:

- Overjarige rietvelden met een "knik"-laag (oud geknikt riet) i.c.m. sterk riet in ondiep water (water frequent op maaiveld) (Nestgelegenheid).

Al de doelsoorten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van een (gevarieerde) samenstelling en aanwezigheid van riet. De afname van het areaal riet, zoals beschreven in hoofdstuk 2 vormt dan ook een bedreiging voor de instandhouding.

Tabel 2 Trend en gevoeligheden van de aangewezen soorten binnen het boezemsysteem Kinderdijk (bronvermelding foto's opgenomen in literatuurlijst)

Soort	Trend (5 tot 10 jaar)	Gevoeligheden binnen boezemsysteem Kinderdijk (N= Nest-, F= foerageergelegenheid)	Overige lokale gevoeligheden (N= Nest-, F= foerageergelegenheid)
noordse woelmuis 	=	<ul style="list-style-type: none"> – Peilfluctuaties: heeft incidenteel nat en dan weer drogere riet- en ruigtevegetaties en graslanden nodig voor zowel nest- als foerageergelegenheid 	
purperreiger 	+	<ul style="list-style-type: none"> – Uitgestrekte overjarige rietvelden met een "knik"-laag (oud geknikt riet) i.c.m. sterk riet in ondiep water (N) – Ondiep, helder en visrijk (veen)water (F) 	<ul style="list-style-type: none"> – Wilgen en af en toe moerasbos (N) – natte graslanden en boeren sloten (F)
porseleinhoen 	= tot +	<ul style="list-style-type: none"> – Zowel open als dichte vegetaties van riet, zeggen of grassen op of nabij open water (N) – Moerassig terrein met veel (water)planten van 1-2 ha met matig voedselrijk water (F) 	<ul style="list-style-type: none"> – Geïnuundeerde uiterwaarden (F)
zwarte stern 	-	<ul style="list-style-type: none"> – Drijvende waterplanten zoals krabbescheer, maar ook waterlelie en Gele plomp (N) – Visrijk water binnen 5 km (F) 	<ul style="list-style-type: none"> – Kunstvlotjes (N) – Insecten (F)
snor 	-	<ul style="list-style-type: none"> – Overjarige rietvelden met een "knik"-laag (oud geknikt riet) i.c.m. sterk riet in ondiep water (water frequent op maaiveld) (N) 	
Smient 	=	<ul style="list-style-type: none"> – Wetland (F) 	<ul style="list-style-type: none"> – Graslanden (F)

Soort	Trend (5 tot 10 jaar)	Gevoeligheden binnen boezemsysteem Kinderdijk (N= Nest-, F= foerageergelegenheid)	Overige lokale gevoeligheden (N= Nest-, F= foerageergelegenheid)
krakeend 	+	<ul style="list-style-type: none"> – Stilstand of zwakstromend ondiep water (F) – Waterplanten en algen op o.a. substraten (F) – ruigere oevervegetatie (N) 	
slobeend 	=	<ul style="list-style-type: none"> – Stilstand of zwakstromend ondiep water (F) – Waterplanten en algen op o.a. substraten (F) – ruigere oevervegetatie (N) 	– Graslanden (F)

Toelichting soorten uit het aanwijsbesluit

Purperreiger

Volgens het definitieve aanwijsbesluit voor de Kinderdijk is de purperreiger al bekend in het gebied als broedvogel sinds de 30-er jaren. Doorgaans ging het om 10-20 paren. In de 80-er en 90-er jaren lag het aantal op het lage niveau van 3-9. Vanaf 1997 zette een sterke toename in die resulteerde in een maximum van 59 paren in 2002. Gemiddeld over de periode 99-03 bedroeg de populatie 51 paren. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie

Het aantal broedparen van de purperreiger neemt volgens de vogeltellingen van de Vogelwerkgroep Alblasserwaard toe, zie Tabel 3. De purperreiger verplaatst zich steeds verder naar het westen van de HBO, zie Figuur 10. Dit komt door het toenemend ongeschikt worden van de broedbiotoop aan het oosten van het gebied (toenemend open water is niet goed voor de broedplaatsen).

Porseleinhoen

Het porseleinhoen is van oudsher een zeer schaarse broedvogel in het gebied Boezems Kinderdijk. Sinds halverwege de jaren tachtig wordt bijna jaarlijks slechts 1 broedpaar in het gebied waargenomen, met recentelijk uitschieters in 2006 en 2008 van respectievelijk 6 en 7 broedparen. Het gebied kan onvoldoende draagkracht leveren voor een zelfstandige sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio grote rivieren ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.

De broedparen volgens de vogeltellingen van de Vogelwerkgroep Alblasserwaard zijn gesignaleerd in de Nederwaard. In 2011 en 2012 zijn er geen gezien, zie Tabel 3.

Tabel 3: Relevante broedvogelsoorten en verdeling over Nederwaard en Overwaard (Vogelwerkgroep Alblasserwaard, 2011). Sinds 2004 telt de Vogelwerkgroep Alblasserwaard jaarlijks de broedvogels in de Hoge Boezems Kinderdijk. Opvallend is sterke toename van de Grauwe Gans die vooral in de Hoge Boezem van de Overwaard zit.

	3622 Hooge Boezem Nederwaard					3478 Hooge Boezem Overwaard				
soort	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Purperreiger						113	103	123	121	90
Grauwe Gans	2	6	6	5	5	85	115	130	175	183
Krakeend	1	3	4	1	3	4	8	6	7	7
Slobeend	0	0	0	1	1	1	0	1	3	2
Porseleinhoen	7	2	4	0	0	0	0	2	0	0
Zwarte Stern	35	28	24	19	18	0	1	0	0	0
Snor	6	6	3	7	6	8	8	6	12	10
TOTAAL Broedparen	51	45	41	33	33	211	235	268	318	292
TOTAAL Soorten	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5

Zwarte Stern

De zwarte stern is van oudsher broedvogel op drijvende waterplanten (bij voorkeur krabbenscheer). In de eerste helft van de jaren negentig herbergde het gebied gemiddeld 40 paren. Het gemiddelde aantal in de periode 1999-2003 was 17 broedparen. In de periode 1998-2008 fluctueerde het aantal tussen minimaal 9 en maximaal 35 broedparen. In de jaren 2007 en 2008 zijn 35 broedparen geteld. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is als doel uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit van het leefgebied geformuleerd. Het gebied kan onvoldoende draagkracht leveren voor een zelfstandige sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio grote rivieren ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.

Het aantal broedparen van de zwarte stern neemt volgens de vogeltellingen van de Vogelwerkgroep Alblasserwaard af van 35 in 2008 tot 18 in 2012, zie Tabel 3. De vogel broedt de laatste jaren alleen in de Hoge Boezem van de Nederwaard, waar deze voorheen ook in de Overwaard broedde.

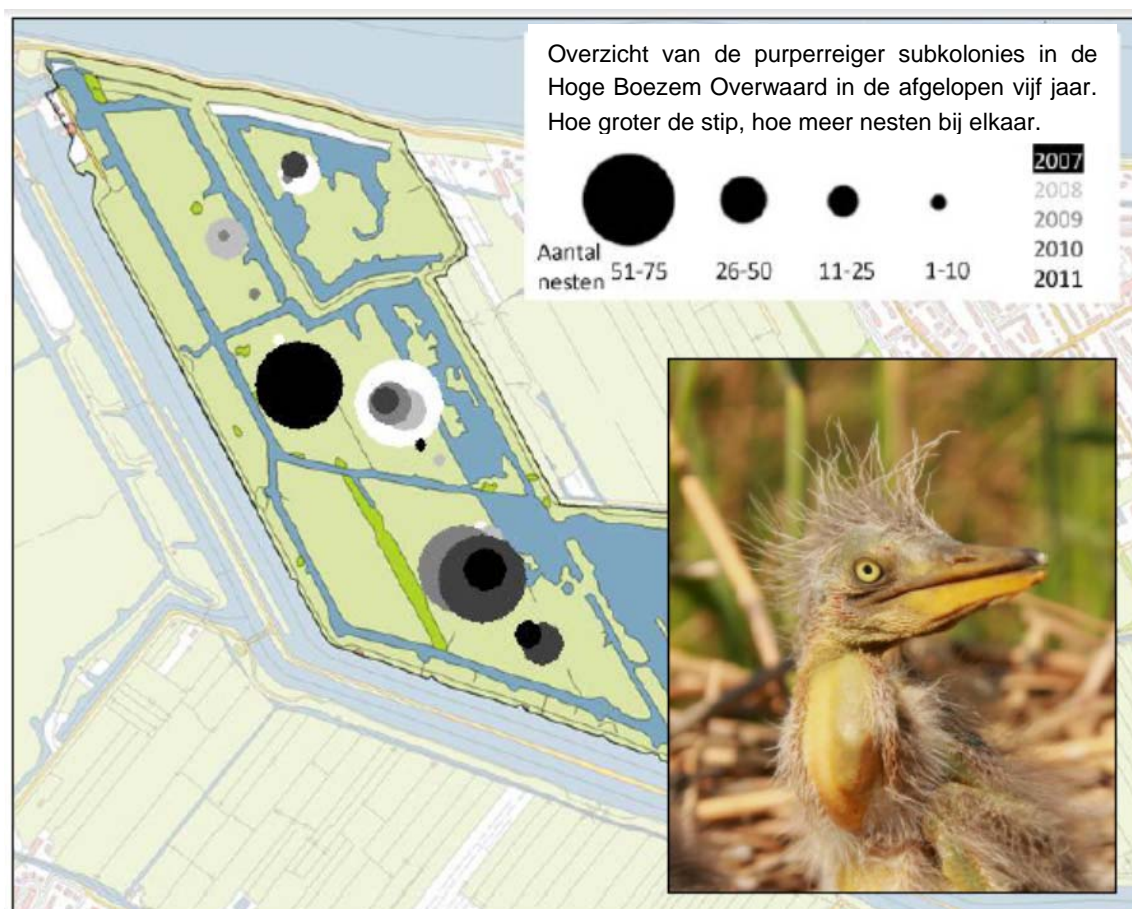
Snor

In de jaren zeventig werden 20-25 paren van de snor geteld. Daarna is de stand teruggelopen. Het gemiddelde voor de periode 1999-2003 bedroeg 9 paren. Ondanks de landelijk matig ongunstige gunstige staat van instandhouding met betrekking tot de populatieomvang, is als doel behoud gekozen omdat de populatie over een langere periode met fluctuaties stabiel is geweest. Het gebied kan onvoldoende draagkracht leveren voor een zelfstandige sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio grote rivieren ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.

De Snor komt volgens de vogeltellingen van de Vogelwerkgroep Alblasserwaard in beide hoge boezems voor, zie Tabel 3. Het aantal broedgevallen schommelt de laatste 5 jaar in de Nederwaard op 6 in de Overwaard zijn er de laatste 2 jaar 10 gesignaleerd.

Smient, Krakeend en Slobeend

Het gebied heeft voor de smient met name een functie als slaapplaats en als foerageergebied. Voor de krakeend en slobeend heeft het gebied met name een functie als foerageergebied. Trendgegevens zijn niet beschikbaar. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding voor deze soorten is gunstig.



Figuur 10 De ontwikkeling van de kolonies purperreigers over de afgelopen vijf jaar. De broedplaatsen verplaatsen zich steeds meer naar het zuiden en het westen. Dit komt door een toenemend ongeschikt worden en verdwijnen van broedbiotoop aan de oostkant van het gebied (Vogelwerkgroep Alblasserwaard, 2011).

3.2 Rol van waterkwaliteit bij het behalen van de Natura 2000 doelen

Deze opdracht omvat onderzoek naar de mogelijkheden en onmogelijkheden van aanpassing van het waterbeheer om de natuurdoelstellingen in het gebied te kunnen realiseren. Daarbij is de vraag gesteld of verbetering van de (in de huidige situatie) niet optimale waterkwaliteit (de waterkwaliteit voldoet nu niet aan de KRW-doelen) voorwaarde is voor ontwikkeling van een gezondere, meer diverse rietvegetatie.

In dit hoofdstuk zijn eerst de algemene kenmerken van riet kort beschreven en zijn de algemeen aanvaarde oorzaken van de achteruitgang van riet in Nederland gepresenteerd. Vervolgens is ingezoomd op de beide doelgebieden: de huidige toestand is beschreven en de rol van de waterkwaliteit in het huidige en toekomstige natuurwaarden is gepresenteerd. Afgesloten is met conclusies over de rol van waterkwaliteit.

3.2.1 Algemene kenmerken van riet

Riet (*Phragmites australis*) is een plant die tot de grassenfamilie (*Poaceae*) behoort. De plant is prominent aanwezig aan waterkanten. De plant groeit in het water of aan de waterkant op natte, zoete tot brakke grond. Riet breidt zich op drie manieren uit:

- Door zaad. De rietplant bloeit van juli tot oktober. Het zaad kan onder de juiste omstandigheden uitgroeien tot kiemplant. Kiemplanten hebben 1 à 2 maanden droogval nodig in de zomer. Zij overleven overstroming slecht.
- Door wortelstokken. Wortelstokken zijn ondergrondse horizontaal lopende stengels die aan het einde weer omhoog buigen en zo een nieuwe plant vormen.
- Door uitlopers, dat wil zeggen horizontale stengels waarbij op de knopen een nieuwe plant ontstaat.



Riet kan zowel op het land als in het water groeien. Voor de rol in het watersysteem moet onderscheid gemaakt tussen zogenaamd landriet en waterriet. Landriet staat op (vochtig) land en heeft nauwelijks interactie met het water. Waterrietplanten wortelen in de grond, de basale delen zijn vrijwel steeds ondergedoken, maar de bladeren en bloeiwijzen steken boven water uit. De groei van waterriet wordt gestimuleerd door een vitale strook landriet, omdat het waterriet profiteert van luchtwortelverbindingen met het landriet.

3.2.2 Algemene redenen voor achteruitgang van rietvegetaties

Op veel plaatsen in Nederland is een achteruitgang van de (water)rietvegetaties waarneembaar. Uit analyse van de oorzaken hiervan blijkt dat groeiomstandigheden van waterriet vooral door het *waterstandsregime* wordt beïnvloed. Daarnaast is het *beheer* een belangrijke factor. Voorts kan (overmatige) *begrazing* leiden tot achteruitgang. Als laatste kan de *waterkwaliteit* een rol spelen.

Waterstandregime

Op sommige plaatsen is er sprake van een vast peil, waardoor golfaanvallen op de oever leiden tot oeverafslag en het verdwijnen van riet. Vooral in plassen met een grote strijklengte en dus een grote impact van windgolven speelt dit een rol. Een 'omgekeerd peilbeheer' ('s zomers hoog en 's winters laag) is evenmin bevorderlijk voor rietgroei. Tijdelijke droogval van oevers in de zomer – nodig voor uitgroei van zaad en groei van kiemplantjes – past op de meeste plaatsen niet in het peilbeheer. Zodanig hoge waterstanden na het maaien van riet dat de afgesneden rietstengels vollopen leidt ook tot sterfte van de

rietvegetatie. Ook bij extreme peilwisselingen ten slotte, zoals die worden waargenomen in de HB-Overwaard, staat een rietvegetatie onder grote druk.

Beheer

De kwaliteit van waterriet dat niet wordt beheerd (niet wordt gemaaid en niet wordt uitgekraabd) verslechtert, waardoor het riet uiteindelijk zal afsterven. Een belangrijke oorzaak is ophoping van organisch materiaal met verstikking en vergiftiging (van het wortelstelsel) als gevolg.

Commercieel geteeld waterriet wordt jaarlijks gemaaid. Daarmee kan een rietvegetatie wel in stand worden gehouden, maar vanuit natuuroogpunt is een monotone eenjarige rietvegetatie minder interessant.

Begrazing

Begrazing door vee of door waterplantenetende vogels kan een factor van belang zijn. Op sommige plaatsen zijn zoveel riet-etende watervogels (met name ganzen) aanwezig dat de rietvegetatie zich niet in de richting van het open water kan uitbreiden. De ganzen houden op deze wijze een open water in stand. In sommige gevallen kunnen de ganzen zelfs in zodanige aantallen aanwezig zijn dat zij – mede door betreding – voor een actieve achteruitgang van de rietvegetatie zorgen.

Waterkwaliteit

Een goede waterkwaliteit is essentieel voor een gezond en evenwichtig ecosysteem. De waterkwaliteit kan onder meer een belangrijke rol spelen in het voorkomen van plantensoorten. Met name ondergedoken waterplanten zijn gebaat bij een goede waterkwaliteit. In de praktijk stelt een oevervegetatie minder kritische eisen aan de waterkwaliteit. Rietplanten komen voor bij lage en bij hoge nutriëntengehaltes en zijn relatief ongevoelig voor verontreinigingen.

3.2.3 Nadere analyse van de toestand in Hoge Boezem Nederwaard

De Hoge Boezem Nederwaard is een open rietmoeras, omringd door dijken. Het gebied is voor het grootste deel in beheer als productierietland. Voor de rietteelt wordt het jonge waterriet in principe jaarlijks geoogst. Het waterpeilregime wordt afgestemd op de rietteelt. De huidige waterkwaliteit wordt vooral bepaald door regelmatige inlaat van nutriëntenrijk water uit de Lek. Daarnaast is ook interne belasting met voedingsstoffen vanuit de waterbodem aan de orde. De waterkwaliteit speelt in de huidige situatie een ondergeschikte rol voor het riet. Riet groeit goed bij hoge nutriëntengehaltes en heeft mogelijk zelfs baat bij het regelmatig inlaten van nutriëntenrijk water uit de Lek. Voor een diverse flora en fauna is nutriëntenrijk water minder gewenst.

De rietteelt in de Nederwaard zal gecontinueerd worden. Dat betekent dat er een wens blijft voor een op rietteelt afgestemd peilbeheer en dat er jaarlijks riet wordt gemaaid.

3.2.4 Betekenis van de waterkwaliteit bij toekomstig beheer in Hoge Boezem Nederwaard

Voor de ontwikkeling van een meer diverse rietvegetatie zijn het peilbeheer en het rietbeheer de belangrijkste factoren. Met een 'niet-vast' peil en een passend rietbeheer (gefaseerd maaien en periodiek uitkrabben) zal een meer gevarieerde rietvegetatie kunnen ontwikkelen. De kwaliteit van het water waarin de rietplanten staan is daarbij van ondergeschikt belang. Een goed ontwikkelde rietvegetatie zal op termijn zelf bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit.

Voor diverse andere plantensoorten en voor aquatische fauna is de waterkwaliteit wel belangrijk. Vooral in dieper water hebben ondergedoken waterplanten baat bij helder water, waarbij voldoende licht kan doordringen tot de bodem. In een (te) nutriëntenrijke waterkolom zullen algen gaan domineren, hetgeen resulteert in een laag doorzicht. Ook de vissamenstelling heeft baat bij een goede waterkwaliteit.

3.2.5 Nadere analyse van de toestand in Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem Overwaard bestaat uit een verruigend rietmoeras met 'vaste' rietgorzen en een open waterplas, met voorheen drijvende gorzen. Het waterpeilregime kent snel opvolgende hoge pieken en diepe dalen. Er vindt geen commerciële rietteelt plaats. Het riet wordt op kleine schaal onderhouden/beheerd.

In de Overwaard is een achteruitgang van de rietvegetatie gaande. Dit is zichtbaar als afslag van grote pollen riet en een geleidelijke uitbreiding van het open water. Factoren die daaraan bijdragen zijn:

- zeer grote, snelle peilfluctuaties;
- frequente elkaar snel opvolgende hogere waterstanden waardoor vaste gorzen lange tijd onder water staan;
- de afwezigheid van rietbeheer;
- de vraat en betreding door ganzen.

3.2.6 Betekenis van de waterkwaliteit bij toekomstig beheer in Hoge Boezem Overwaard

De waterkwaliteit speelt een ondergeschikte rol in de achteruitgang van de rietvegetatie. Voor herstel van de rietvegetatie zijn maatregelen nodig op het gebied van peilbeheer, rietbeheer en ganzenbeheer. Verbetering van de waterkwaliteit is daarbij vergeleken van ondergeschikt belang. Voor het herstel van een evenwichtig ecosysteem met onder meer ondergedoken waterplanten en een gezonde vissamenstelling is een goede waterkwaliteit wel belangrijk. In een voedselrijke, algengedomineerde, troebele plas van enkele meters diep zullen ondergedoken waterplanten niet snel tot ontwikkeling komen en is geen plaats voor een soortenrijke waardevolle aquatische faunagemeenschap. Voor een duurzaam gezond aquatisch ecosysteem zijn waterkwaliteit, inrichting en beheer & onderhoud allemaal van belang.

3.2.7 Conclusie: waterkwaliteit geen primaire voorwaarde voor ontwikkeling gevarieerde rietvegetatie

De Natura 2000-doelen zijn grotendeels gerelateerd aan de aanwezigheid van een (gevarieerde) samenstelling en aanwezigheid van riet. De meeste beschermde vogels zijn rietvogels: zij nestelen in het riet en/of foerageren in het riet. Sturing op het behalen van de doelen voor deze vogels moet dan ook primair gezocht worden in maatregelen tegen de achteruitgang van het riet. Redenen voor de achteruitgang van riet (landelijk gezien) zijn: het beheer, de begrazing/betreding en in veel mindere mate de waterkwaliteit.

Bepalende factoren voor de toestand van het riet in de Nederwaard zijn:

- Peilregime afgestemd op rietteelt: alleen jong riet;
- beheer: rietteelt;
- waterkwaliteit (eutroof Lekwater wordt ingelaten t.b.v. rietteelt).

Bepalende factoren voor de achteruitgang van de toestand van het riet in de Overwaard zijn:

- extreme (snelle, grote) peilvariatie;
- door hoge waterstanden staan gorzen onder water en 'scheuren af';
- rietbeheer feitelijk afwezig;
- vraat (op jonge scheuten) en betreding (vertrapping en verlossing bodem) door ganzen leidt tot afslag van pollen en uitbreiding van open water;
- lage stengeldichtheid van het riet, minder wortelstokken, waardoor lossere bodem;
- veel verhouting van riet;
- weinig waterplanten (door laag doorzicht door veel opwerveling) waardoor weinig verlanding.

Voor zowel de Hoge Boezem Nederwaard als voor de Hoge Boezem Overwaard geldt dat waterkwaliteitsmaatregelen geen voorwaarde zijn voor de ontwikkeling van een gevarieerde rietvegetatie. Voor de ontwikkeling van een gevarieerd, waardevol ecosysteem in beide gebieden is een betere waterkwaliteit wel gewenst. Voor de beschermde vogels is een goede waterkwaliteit minder belangrijk dan een vitale rietvegetatie. Een visetende vogel als de purperreiger verzamelt zijn voedsel bijvoorbeeld grotendeels elders. Een soort als de zwarte stern broedt graag in krabbescheervegetaties en daarvoor is een goede waterkwaliteit wel gewenst. Op termijn is het daarom zeker verstandig om ook waterkwaliteitsmaatregelen te nemen en bijvoorbeeld te kijken naar de herkomst van het water. Vooralsnog ligt de primaire opgave met name voor de Hoge Boezem Overwaard bij de aanpassing van het peilbeheer.

Voor het zoeken naar oplossingen voor de achteruitgang voor riet in de boezems van de Kinderdijk zal dan ook gericht zijn op waterkwantiteit, minder op de waterkwaliteit.

In het kader op de volgende pagina is een korte aanzet gegeven van de wijze waarop herstel van het riet kan worden gerealiseerd:

Succesfactoren rietherstel door droogval

Het systeem van de grote plas in de Hoge Boezem Overwaard heeft mogelijk een 'zet' nodig om een herstelproces te kunnen starten. Tijdelijke droogval (een aantal maanden) kan zo'n 'zet' zijn: als het systeem 's zomers gedurende enige maanden droogvalt kan rietzaad in beginsel op droogvallende slikbodem kiemen en kunnen stolonen zich waterinwaarts uitbreiden. Op de bodem van de grote plas ligt in de huidige situatie een sliblaag. Uit ervaringen elders blijkt dat de zuurgraad van die sliblaag de kans op succesvolle vestiging van riet beïnvloedt: Bij een lage pH kiemt het riet niet en slaan de wortels niet aan. De pH van de sliblaag moet hoger dan 7 zijn of tenminste 5 à 7. Ook een hoge concentratie van het giftige sulfide in de waterbodem verhindert de groei van riet. Het pH is beïnvloedbaar door evt. te bekalken na droogval.

Een alternatief is kieming van grote lisdodde. deze plant kiemt wel in zuurder milieu, en zou de plaats van riet hier over kunnen nemen. maar grote lisdodde "draagt" een veel minder grote biodiversiteit met zich mee; kwalificerende rietvogels als snor, rietzanger en roerdomp prefereren riet en broeden niet of hoogst zelden in grote lisdodde. Voor minder kieskeurige moerasvogels zoals purperreiger en kiekendief kan grote lisdodde wel een verbetering betekenen.

Een ander voordeel van droogval is dat hierdoor de fosfaatbindende eigenschappen van de bodem worden gestimuleerd, doordat met name het ijzer in de bodem weer in contact komt met zuurstof. Een betere binding van fosfaat leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit.

4 TOETSING AAN KRW-DOELSTELLINGEN OVERWAARD

Europese Kaderrichtlijn Water

Sinds eind 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Deze moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa in 2015 op orde is. De KRW schrijft voor dat de status, het type en de huidige toestand van alle oppervlaktewaterlichamen worden beschreven.

De Hoge Boezem Overwaard is een ‘kunstmatig waterlichaam’ van het type M27: Matig grote ondiepe laagveenplassen. Het oppervlaktewaterlichaam is weergegeven in Figuur 11. De waterbeheerder moet zonedig maatregelen nemen om de gewenste toestand (het Goed Ecologisch Potentieel of GEP) te bereiken. Aan het GEP is een getalsmatige waarde gegeven, de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR). WSRL heeft er voor gekozen om eigen doelen (GEP) voor de ecologie af te leiden, die lager zijn dan de default doelen uit de natuurlijke maatlaten (GET).



Figuur 11 KRW-oppervlaktewaterlichaam Hoge Boezem Overwaard (aangegeven in rood)

Aan waterlichamen van dit type zijn doelen toegekend voor de volgende biologische kwaliteitselementen:

- fytoplankton; de toestand voor dit kwaliteitselement wordt vastgesteld aan de hand van twee deelmaatlaten, abundantie (uitgedrukt als de zomergemiddelde chlorophyl-a-concentratie) en soortensamenstelling (gebaseerd op bloeien van ongewenste soorten).
- overige waterflora; hiervoor zijn deelmaatlaten ontwikkeld voor abundantie (relatief voorkomen van groeivormen), soortensamenstelling van waterplanten en fytobenthos.
- macrofauna; voor dit kwaliteitselement is één maatlat ontwikkeld waarin zowel abundantie als soortensamenstelling tot uitdrukking komt.
- vissen; de toestand voor dit kwaliteitselement wordt bepaald aan de hand van de soortensamenstelling en de abundantie.

Verder zijn doelen vastgesteld voor de 'ecologie-ondersteunende parameters' (algemene fysisch-chemische parameters). De huidige toestand voor de Hoge Boezem Overwaard is weergegeven in Tabel 4.1. Deze is gebaseerd op de KRW-factsheet 2011 (Bron: Waterschap Rivierenland, 2012).

Tabel 4 GEP, toestand 2009 en huidige toestand (2011)

Biologische kwaliteitselementen	GEP	Toestand 2009	Toestand huidige
Macrofauna (EKR)	$\geq 0,4$		0,27
Overige waterflora (EKR)	$\geq 0,4$		0,35
Fytoplankton (EKR)	$\geq 0,4$		0,37
Vis (EKR)	$\geq 0,4$		0,29
Algemeen fysisch-chemische parameters			
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/l)	$\leq 0,45$		0,74
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/l)	$\leq 1,5$		2,50
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	≤ 200		59,21
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	≤ 25		24,28
Doorzicht (zomergemiddelde) (Meter)	$\geq 0,60$		0,50
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	5,5-7,5		7,82
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	60-120		76,91

Legenda

goed ecologisch potentieel (GEP)	→	goed
		matig
		ontoereikend
		slecht

Uit de meetgegevens blijkt dat anno 2011 voor de biologische kwaliteitselementen fytoplankton en macrofauna net als in 2009 als matig wordt beoordeeld. Voor vissen is de toestand verbeterd van ontoereikend naar matig.

Opvallend is dat ook voor 'overige waterflora' de toestand is verbeterd van ontoereikend naar matig. Dit komt niet overeen met de waarnemingen in het veld: daar kan worden vastgesteld dat in ieder geval de begroeiing met waterplanten en 'natte' oeverplanten ieder jaar vermindert (bronnen: Natuur & Vogelwacht en Rietbedrijf Hoek, 5 juli 2012).

De toestand voor alle biologische kwaliteitselementen is nog steeds 'matig' en voldoet nog niet aan de gewenste toestand, het GEP.

Ook voor de nutriëntenconcentraties geldt een verbetering ten opzichte van 2009, maar nog steeds een matige toestand. Een goede biologische toestand is niet haalbaar bij de gemeten nutriëntenconcentraties.

Van de overige verontreinigende stoffen voldoet alleen koper niet aan de norm. Geen van de prioritaire stoffen overschrijdt de norm.

De volgende KRW-maatregelen zijn deels vóór 2015 en deels in de periode 2015-2027 voorzien:

- uitvoeren van actief vegetatiebeheer en waterkwaliteitsbeheer;
- verbreden van natuurvriendelijke oevers;
- verwijderen van verontreinigde bagger;
- vispasseerbaar maken van kunstwerken.

In het algemeen kan worden gesteld dat het nastreven van de KRW-doelen (verlaging van de nutriëntengehaltes, verbetering van de toestand voor fytoplankton, oever- en waterplanten, macrofauna en vis) niet conflicteert met de Natura 2000-doelen (behoud en verbeterdoelstellingen voor diverse beschermde soorten). De belangrijkste stuurfactor voor behoud en herstel van Natura 2000 doelen ligt in het herstel van de rietvegetatie. Met alleen uitvoering van bovenstaande KRW-maatregelen zal dit doel niet worden bereikt, maar zij kunnen er wel aan bijdragen. Met name een goed vegetatiebeheer, aanleg van natuurvriendelijke oevers en baggeren zijn nuttig in combinatie met de voor herstel van rietvegetatie noodzakelijke aanpassing van het peilbeheer.

5 KNELPUNTEN NATUURDOELSTELLINGEN IN HUIDIG SYSTEEM EN MOGELIJKE OPLOSSINGEN

5.1 Probleemanalyse

Vanwege de verschillen in aard en ernst van de problematiek is onderscheid gemaakt tussen de Hoge Boezem Overwaard en de Hoge Boezem Nederwaard.

Hoge Boezem Overwaard

De natuurwaarden in het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk staan onder druk. Dat heeft vooral te maken met een dramatische afname van het rietareaal in Hoge Boezem Overwaard, zoals beschreven is in paragraaf 2.4. De doelsoorten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van een (gevarieerde) samenstelling en aanwezigheid van riet. Op dit moment is de kwaliteit en het areaal aan riet onvoldoende voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten. Hiervoor zijn de volgende oorzaken aan te wijzen:

- 1) Te grote peilfluctuatie in de Hoge Boezem Overwaard:
De rietvegetatie is niet in staat de zeer frequente en grote peilwisselingen te weerstaan.
- 2) Afslag van grote stukken rietareaal in Hoge Boezem Overwaard:
Doordat de omvang van het open water toe blijft nemen krijgt de wind steeds meer vat op het systeem en neemt de kracht waarmee de golven op de oevers slaan toe. Samen met de eerder genoemde peilfluctuatie leidt dit tot de afslag van grote stukken riet.
- 3) Ontbreken van kieming van riet (beperkt de verjonging):
De periodieke droogval van stukken rietland die nodig is voor de kieming van riet ontbreekt. Hierdoor is er geen mogelijkheid van verjonging van riet door kieming.
- 4) Vertrapping, overbemesting en overexploitatie door ganzen:
Het aantal ganzen dat regelmatig in de rietoevers verblijft is het laatste decennium sterk toegenomen. Jonge rietscheuten worden opgegeten of vertrapt.

De huidige waterkwaliteit speelt in vergelijking met bovenstaande factoren een ondergeschikte rol en is niet beperkend voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen.

Hoge Boezem Nederwaard

In de Hoge Boezem Nederwaard staan de natuurwaarden veel minder onder druk. Wel is er sprake van verontreiniging van de waterbodem met zink, maar dit vormt geen directe bedreiging van instandhoudingsdoelstellingen voor beschermde soorten.

Gebrek aan ruimte wordt ervaren als knelpunt door de recreatievaart. Recreatief vaargebruik wordt in toenemende mate belemmerd door toename van waterplanten (met drijvende bladeren) en te weinig stroming, waardoor de Hoge Boezem Nederwaard verlandt en de vaarmogelijkheden afnemen.

5.2 Oplossingsrichtingen

In een sessie met betrokkenen met gebiedskenners zijn oplossingsrichtingen bedacht om de problematiek van verdergaande achteruitgang van de natuurwaarden in het gebied te lijf te gaan. Vanwege het verschil in problematiek zijn ook de oplossingsrichtingen voor de Hoge Boezem Overwaard en de Hoge Boezem Nederwaard separaat beschreven.

Hoge Boezem Overwaard

Hierna volgt een aantal oplossingsrichtingen dat kan bijdragen aan het omkeren van de achteruitgang van de natuurwaarden in de Hoge Boezem Overwaard (de nummering refereert aan de in paragraaf 5.1 beschreven oorzaken):

- 1) Verminderen van de hoeveelheid te bergen water in de Hoge Boezem door het tegengaan van een te grote peilfluctuatie in de Hoge Boezem Overwaard. Dit kan bereikt worden door:
 - Ergens anders water af te voeren, bijvoorbeeld bij Groot-Ammers. Hierdoor is er minder afvoer via de Boezems van Kinderdijk nodig. Dit zou betekenen dat er bij Groot-Ammers een nieuw gemaal moet worden gebouwd.
 - Maalkolk van de Overwaard gebruiken (eventueel opwaarderen van de afsluiter tussen de maalkolk en de Hoge Boezem Overwaard en de hoogte van de boezemkade) en water gelijk op de Lek uitmalen. Er is dan minder vaak berging in de Hoge Boezem nodig.
 - Ander bergingsgebied creëren; in een van de omringende polders?
 - Gebruik maken van de Lage Boezem Nederwaard en de overcapaciteit van het gemaal van de Nederwaard.
- 2) Tegengaan van afslag van grote stukken rietareaal in Hoge Boezem Overwaard. Hiervoor moeten inrichtingsmaatregelen genomen worden:
 - Palen rondom randen van pollen zetten, dicht bij elkaar, anders heeft het geen effect. Midden in de pol blijkt ook niet te werken.
 - Eilandjes weer terugbrengen. Door de plas op verschillende plekken uit te diepen en de bagger op de voormalige eilandjes op te brengen.
 - Golfbrekers/ribben op verschillende locaties aanbrengen.
 - Palenrij 6 à 7 meter uit de kant plaatsen langs de kades van de plas. Hierachter rietgroei stimuleren.
- 3) Verjonging van riet door middel van het stimuleren van rietkieming:
 - Peilbeheer aanpassen: 's zomers droogval gedurende enige maanden.
 - Deel van de plas afsluiten om droog te kunnen zetten.
- 4) Tegengaan van vertrapping, overbemesting en overbegrazing door ganzen door middel van het reguleren van de ganzen.

Hoge Boezem Nederwaard

Om het dichtgroeien en dichtslibben van watergangen te voorkomen en de doorstroming en doorvaarmogelijkheden in Hoge Boezem Nederwaard te verbeteren zijn de volgende maatregelen denkbaar:

- 1) Met enige frequentie maaien en baggeren van de vaarroutes. Bagger kan op het rietland worden gespoten.
- 2) Water stimuleren om te stromen: door ergens in de watergang achter de molens een schot te zetten kun je het water een andere kant op dwingen. Zo kun je stroming in het achterste deel van de Nederwaard creëren.
- 3) Een verlande watergang opnieuw openen. Het gaat om een gedeelte van hooguit 250 meter achter bij het Molenpad.

Om een groter areaal geschikt habitat voor rietbroedende vogels te creëren is aanpassing van het maaibeheer denkbaar. Daarbij wordt gedacht aan een lagere maaifrequentie voor grotere delen van de rietvegetatie dan in het huidige beheerplan is vastgesteld. Uiteraard zal de aanpassing van het maaibeheer het resultaat moeten zijn van een integrale afweging van voordelen en nadelen.

DEEL B: EFFECTIEVE STUURFACTOREN WATERSYSTEEM: DE (ON)MOGELIJKHEDEN VOOR HET WATERSCHAP

6 VARIANTEN HOGE BOEZEM OVERWAARD

Zoals blijkt uit deel A speelt de problematiek met de Natuurwaarden met name in de Hoge Boezem Overwaard. De oorzaken van de achteruitgang van het riet kunnen met twee verschillende soorten maatregelen worden aangepakt:

- 1) Peilbeheermaatregelen (verminderen peilfluctuaties en stroomsnelheden en frequentie peilfluctuaties omlaag brengen);
- 2) Inrichtings- en beheermaatregelen (bijv. compartimentering, voorkomen golfafslag, reguleren ganzen).

Maatregelen uit de tweede categorie zijn aanvullend op de maatregelen uit de eerste categorie. Zonder maatregelen uit de eerste categorie is blijvend herstel uitgesloten. Alle onderzochte varianten bevatten daarom peilbeheermaatregelen. De volgende 7 varianten zijn opgesteld:

- 1) Minder afvoer bij Kinderdijk: alternatieve afvoer door bijvoorbeeld een nieuw gemaal in de nabijheid van Groot-Ammers;
- 2) Pompen vanuit maalkolk naar de Lek;
- 3) Pompen via de Nederwaard;
- 4) Aanpassen van het afsluitmiddel tussen maalkolk en Hoge Boezem Overwaard;
- 5) Afsluiten Hoge Boezem;
- 6) Periodieke droogval;
- 7) Extra bergingsgebied .

Aan elke variant is een paragraaf gewijd. Hierin worden de variant en het doel van de variant beschreven, worden de effecten geanalyseerd op de boezemfunctie, de natuurwaarden, KRW-doelen en tot slot op kosten. De effectbeoordeling is een kwalitatieve beoordeling waarbij de varianten tegen elkaar zijn afgezet, op een zevenpuntsschaal (van --- tot +++).

6.1 Minder afvoer Kinderdijk door alternatieve afvoerlocatie (bijv. Groot-Ammers)

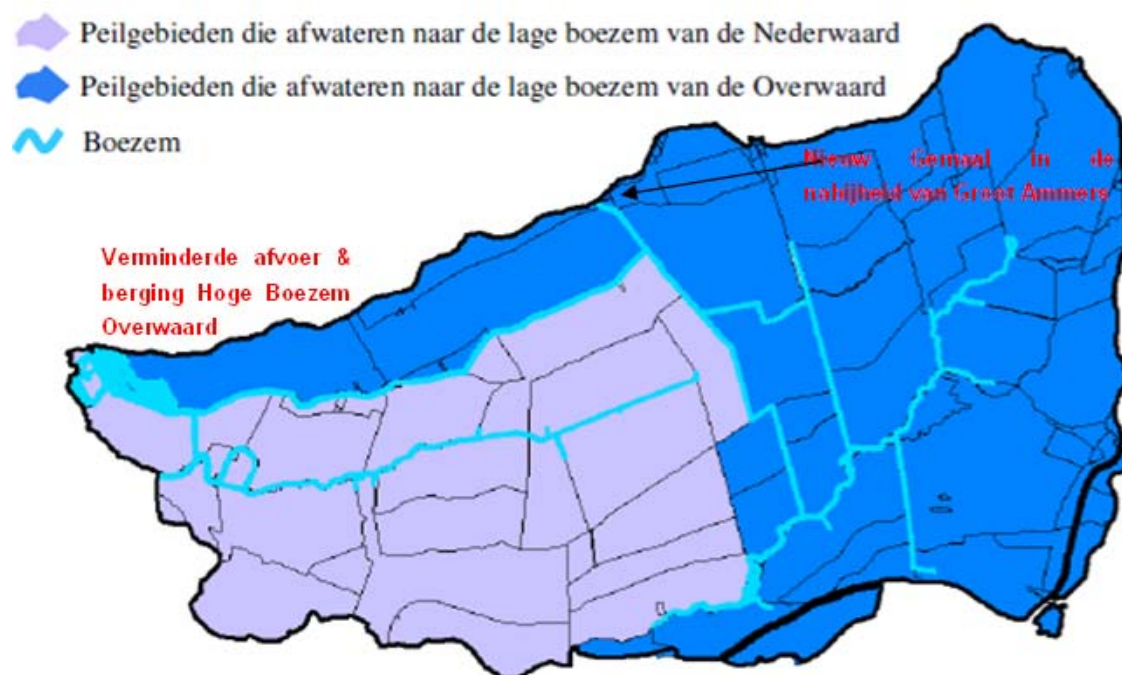
6.1.1 Doel

Doel van deze variant is het verminderen van de peilfluctuaties en verminderen stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

6.1.2 Wat houdt deze variant in?

Al het water dat westelijk van de Zouweboezem valt wordt momenteel afgevoerd via de Kinderdijk. In Figuur 12 is zichtbaar welke gebieden afwateren naar de Lage Boezem Overwaard. Deze variant beoogt de afvoer via de maalkolk van de Hoge Boezem (en de Hoge Boezem zelf) bij Kinderdijk te verminderen. Dit te realiseren door een geheel nieuw boezemgemaal in de nabijheid van Groot-Ammers (tot 1300 al lozingspunt voor Alblasserwaard) te realiseren, zodat een deel van het water via dit punt kan worden afgevoerd. Een andere locatie, zoals Ameide of Hardinxveld is ook mogelijk. Een alternatief voor het verminderen van de afvoer is, het afkoppelen van een aantal deelgebieden en deze zelfstandig te laten lozen op de Lek.

Door een nieuw boezemgemaal aan te leggen vervalt de dagelijkse boezemfunctie van de Hoge Boezem. In extreme situaties kan de Hoge Boezem wel worden ingezet.

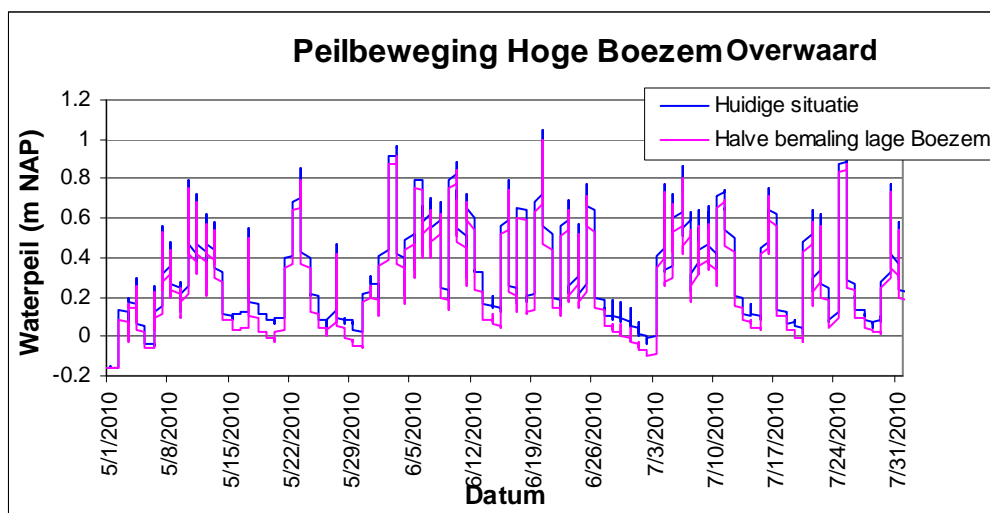


Figuur 12 Afwatering van de Nederwaard en de Overwaard (Hydrologic, 2010). De Overwaard heeft een oppervlakte van 13.659 ha, de Nederwaard 9.764 ha. Hierop aangegeven is een variant met een andere afvoerroute. Door een nieuw boezemgemaal bij Groot-Ammers te plaatsen wordt de afvoer en berging van de Hoge Boezem Overwaard verminderd.

6.1.3 Analyse & Effecten

Bemalingscapaciteit gemaal Lage Boezem Overwaard naar Hoge Boezem Overwaard verkleinen

Wanneer er een nieuw gemaal wordt gerealiseerd, houdt dit feitelijk afkoppeling in van een deel van de bemaling van de Lage Boezem Overwaard. Voor de beeldvorming is bepaald wat het effect is op de Hoge Boezem Overwaard als de bemalingscapaciteit van de Lage Boezem Overwaard wordt gehalveerd. Figuur 13 laat voor de maanden mei t/m juli 2010 (gemiddeld jaar) zien wat de peilbeweging in het huidige en nieuwe scenario is. Dit laat zien dat het effect van verkleinen van de bemalingscapaciteit slechts beperkt is. De peilfluctuaties neemt af met zo'n 10 cm in de pieken. De halve bemaling zorgt kennelijk alsnog voor een stevige belasting van de boezem. De capaciteit van de bemaling is weliswaar gehalveerd maar het aantal draaiuren neemt toe. En wanneer de draaiuren samenvallen met een gesloten uitwateringssluus dan wordt de Hoge Boezem Overwaard evengoed belast. Nogmaals halveren van de bemaling zal een vergelijkbare verdere reductie van het waterpeil geven.

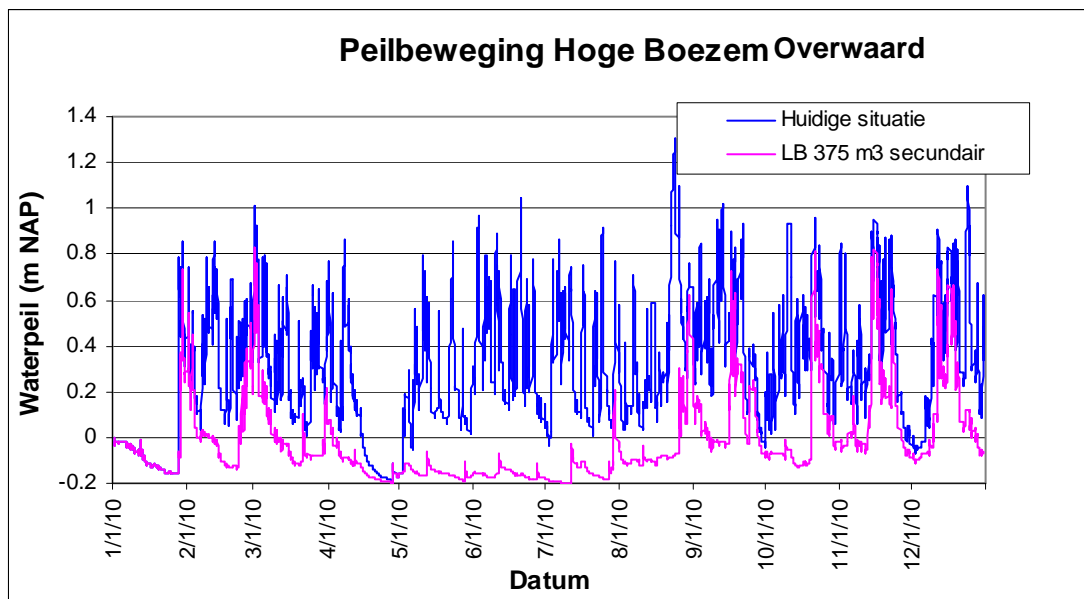


Figuur 13 Peilbeweging in de Hoge Boezem Overwaard in huidige situatie en in een situatie waar de bemaling van de Lage Boezem naar de Maalkolk/HBO gehalveerd wordt (door elders extra gemaalcapaciteit van 750 m³/min te realiseren).

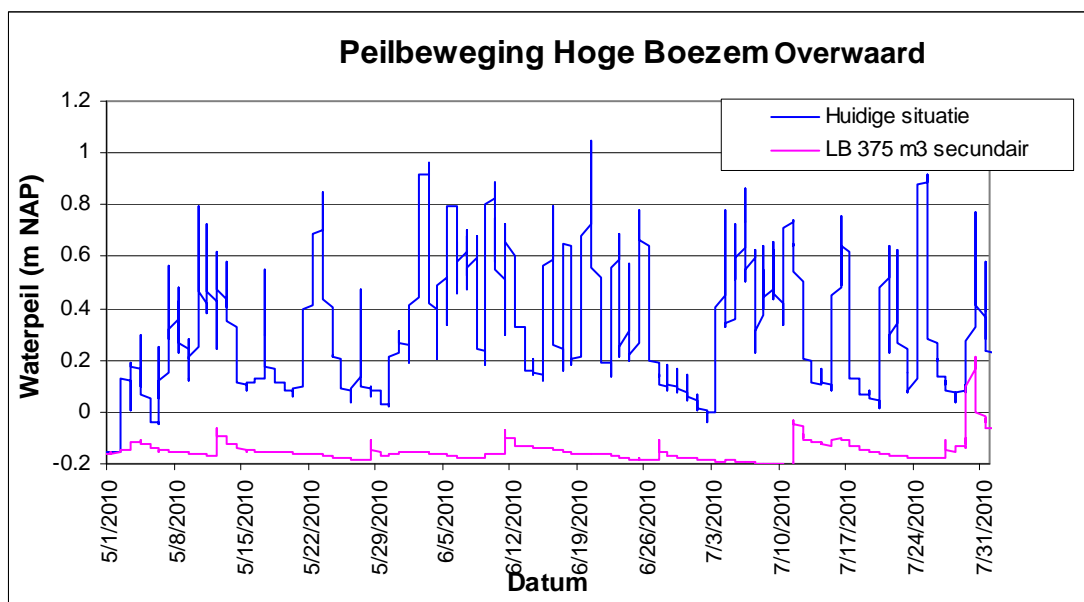
Gemaal Lage Boezem Overwaard naar Hoge Boezem Overwaard minder frequent gebruiken

Alleen de bemalingscapaciteit verkleinen heeft te weinig effect op het peil en de peilfluctuaties. Uit deze maatregel valt meer voordeel te halen als het gemaal van de Lage Boezem Overwaard minder frequent aanslaat. Dat kan door het 'andere' gemaal (bijvoorbeeld Groot-Ammers) als eerste te laten draaien en pas bij zware neerslag de bemaling van de Lage Boezem Overwaard in te schakelen. Hierdoor zal het gemaal veel minder vaak, dat wil zeggen enkele keren per jaar in plaats van vrijwel dagelijks, aanslaan. Daardoor zal de belasting en daarmee de peilfluctuaties op de Hoge Boezem Overwaard minder frequent voorkomen.

Deze situatie is ook doorgerekend. Door driekwart van de totale bemalingscapaciteit in een nieuw gemaal onder te brengen en het gemaal van de Lage Boezem met de resterende kwart van de capaciteit slechts in tweede instantie mee te laten draaien. De capaciteit van gemaal Lage Boezem Overwaard wordt daarmee 375 m³/min (ipv 1500) en het gemaal draait dan slechts incidenteel. Het effect op de peilbeweging in de Hoge Boezem Overwaard is weergegeven in Figuur 14 en Figuur 15.



Figuur 14 Peilbeweging (jaarrond) in de Hoge Boezem Overwaard met gemaal Lage Boezem Overwaard op 375 m³/min en incidentele inzet



Figuur 15 Peilbeweging (zomermaanden) in de Hoge Boezem Overwaard met gemaal Lage Boezem Overwaard op 375 m³/min en incidentele inzet

In de peilbeweging van de Hoge Boezem Overwaard is dit effect duidelijk zichtbaar. De vergelijking tussen de huidige situatie en de situatie waarbij het gemaal van de Lage Boezem naar de Hoge Boezem Overwaard slechts incidenteel aanslaat is weergegeven in Figuur 14 (jaarrond) en Figuur 15 (zomermaanden). Het laat zien dat de peilbeweging in de Hoge Boezem Overwaard minder frequent en minder intensief is.

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem Overwaard heeft geen dagelijkse boezemfunctie meer, doordat de primaire afvoer plaatsvindt door een gemaal op een andere locatie. Het gemaal Lage Boezem zal slechts enkele malen per jaar aanslaan, op deze momenten fungeert de Hoge Boezem tijdelijk als dagelijkse boezem. De bergingscapaciteit van de boezem blijft behouden, maar wordt minder vaak benut. Feitelijk is de bergingsruimte langer beschikbaar tijdens hoogwaterperioden. Dit wordt beoordeeld als positief.

Effect Natura 2000-doelen:

Deze variant heeft het meeste effect op de vermindering van de fluctuatie (in hoogte en frequentie) van het waterpeil. Daardoor nemen de herstelmogelijkheden voor de rietvegetatie toe, met verbeterde condities voor rietvogels. Het effect is beoordeeld als positief.

Effect KRW:

Biologische kwaliteitselementen als macrofyten (met name oeverplanten zoals riet) zullen van de afname van de fluctuatie van het peil in de Hoge Boezem Overwaard profiteren. Daarvan zullen macrofauna (vanwege betere vestigingsmogelijkheden) en vissen (vanwege betere schuil- en foerageermogelijkheden) ook profiteren. Net als voor het effect op de Natura 2000-doelen wordt het effect beoordeeld als positief.

Effect kosten

De aanleg van een nieuw boezemgemaal brengt hoge kosten met zich mee. Naast de kosten van het gemaal zijn dit ook de kosten van onteigening (bij Groot- Ammers is het volgebouwd met woningen). In een studie van Hydrologic (2010) is al eerder gekeken naar het aanleggen van een gemaal bij Groot-Ambers. Dit was in het kader van een studie naar het op orde brengen van de regionale waterkeringen in de Alblasserwaard, welke te laag zijn voor het te keren toetspeil. Om de waterstand op de Lage Bboezem omlaag te brengen is bij het onderzoek van Hydrologic als watersysteemmaatregel voorgesteld een gemaal bij Groot-Ambers aan te leggen; de kosten hiervan zijn geraamd op 5 tot 10 miljoen euro. Deze optie staat ook open bij het project regionale keringen dat nu (2012) loopt, door de realisatie van het gemaal bij Groot-Ambers is het mogelijk dat er een groot deel van de boezemkade niet hoeft te worden opgehoogd. Dit moet nader onderzocht worden.

Tabel 5 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Variant andere afvoerroute door aanleg nieuw boezemgemaal	+ <i>(behoud boezemfunctie voor extreme gevallen; niet voor dagelijks gebruik)</i>	+++	+++	--- <i>(5 tot 10 miljoen, mogelijke koppelkans met project regionale keringen)</i>

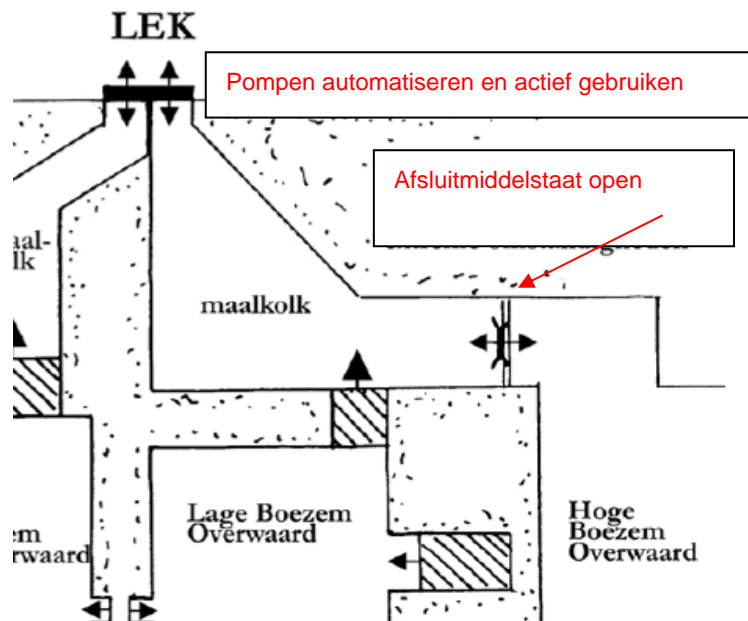
6.2 Pompen vanuit Maalkolk naar de Lek

6.2.1 Doel

Het doel van deze variant is het verminderen van de peilfluctuaties en het verminderen van de stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

6.2.2 Wat houdt deze variant in?

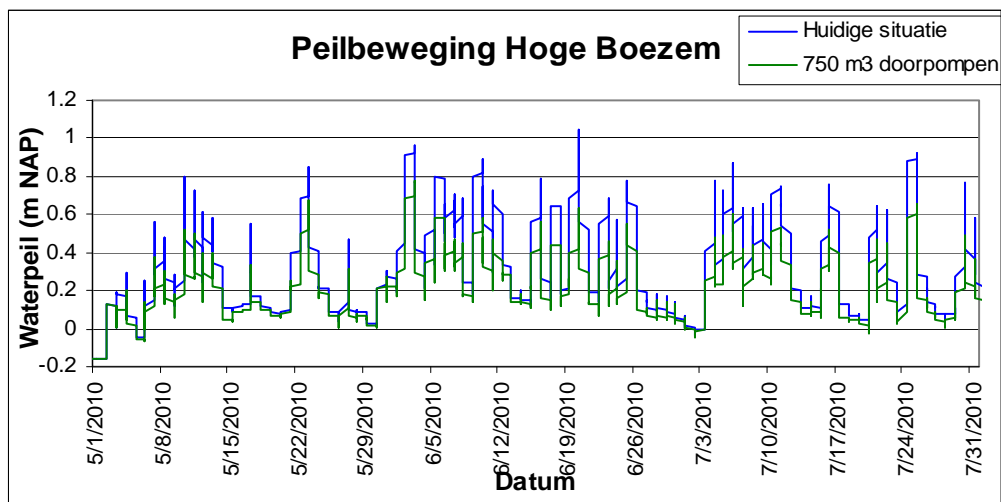
In deze variant wordt beoogd de maalkolk van de Overwaard actiever en effectiever te gebruiken. Door altijd te pompen vanuit de maalkolk naar de Lek zodra de waterstand hoger is dan het aanslagminimum (NAP +0,60 m) van de pompen naar de Lek. Het afsluitmiddel blijft in deze variant open staan.



Figuur 16 Situatieschets variant pompen vanuit maalkolk naar Lek

6.2.3 Analyse & effecten

In dit scenario wordt de maalkolk regulier bemalen via de pompen in de uitwaterende sluis met lozing op de Lek. De capaciteit van deze pompen is 750 m³/uur, dat is de helft van het gemaal van de Lage Boezem Overwaard naar de maalkolk. Deze pompen slaan aan wanneer het peil in de maalkolk boven NAP+0,60 m staat. Dat is een harde grens: bij een lager peil functioneert de pomp niet vanwege luchtaanzuiging. Wanneer het peil in de maalkolk boven de NAP +0,60 m komt wordt er dus actief gepompt naar de Lek. Dit zorgt voor minder peilstijging in de Hoge Boezem. Dit is te zien in Figuur 17.



Figuur 17 Peilbeweging Hoge Boezem Overwaard bij actief pompen vanuit de maalkolk bij een peil hoger dan NAP+ 0,60 m.

In dit scenario is juist de afvoer uit de maalkolk naar de Lek verbeterd, doordat er ook bij een gesloten spuisluis water kan worden afgelaten. Deze maatregel heeft meer effect dan het verminderen van de capaciteit van het boezemgemaal zonder overname door een ander gemaal (betekent meer draaiuren HBO), zoals bij de vorige variant besproken. De frequentie waarmee het peil fluctueert verandert niet, maar het maximale peil in de pieken is ca. 30 cm kleiner dan in de berekende 'huidige situatie'.

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem Overwaard heeft voor een belangrijk deel van de tijd een verminderde boezemfunctie, maar kan nu wel steeds worden gebruikt.

Effect Natura 2000-doelen:

Er is sprake van een (geringe) afname van de fluctuaties van het peil in de Hoge Boezem Overwaard, waardoor er (geringe) herstel mogelijkheden zijn voor de rietvegetatie en daarmee ook (in beperkte mate) verbeterde condities voor rietvogels. Dit effect wordt beoordeeld als positief.

Effect KRW:

Biologische kwaliteitselementen als macrofyten (met name oeverplanten zoals riet) zullen van de (geringe) afname van de fluctuaties van het peil in de Hoge Boezem Overwaard (in beperkte mate) profiteren. Daarvan zullen macrofauna (vanwege betere vestigingsmogelijkheden) en vissen (vanwege betere schuil- en foerageermogelijkheden) ook (in geringe mate) profiteren. Net als voor het effect op de Natura 2000-doelen wordt het effect beoordeeld als positief.

Effect kosten

De kosten voor deze variant zijn relatief gering, daarbij zijn de volgende kostenposten te onderscheiden:

- Aanpassing van de automatisering van de pompen naar de Lek (*enkele duizenden euro's*);
- Kosten van het pompen naar de Lek (*enkele duizenden euro's per jaar*).

Tabel 6 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Variant Pompen vanuit Maalkolk naar de Lek	0	++	++	-

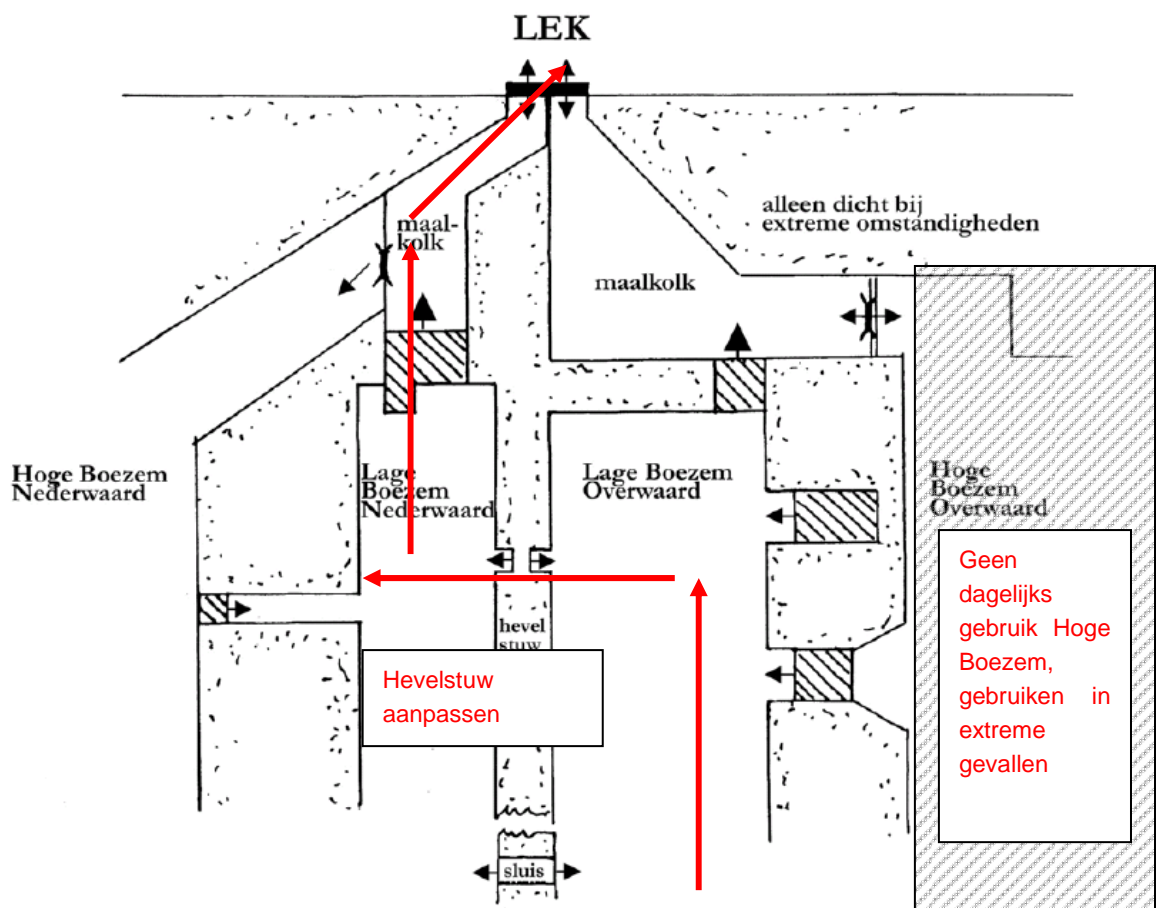
6.3 Pompen via de Nederwaard

6.3.1 Doel

Het doel van deze variant is het verminderen van peilfluctuaties en verminderen stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

6.3.2 Wat houdt deze variant in?

Deze variant maakt gebruik van de Lage Boezem Nederwaard en de overcapaciteit van het gemaal van de Nederwaard, zoals aangegeven in Figuur 18. Om dit te realiseren zal het kunstwerk (en/of het sluisje bij Alblasterdam) tussen de beide Lage Boezems moeten worden ingezet. Er zal vervolgens extra water worden gepompt naar de maalkolk Nederwaard, door het gebruik derde schroef die nu zelden wordt ingezet.



Figuur 18 Situatieschets variant pompen via de Nederwaard

6.3.3 Analyse & Effecten

Wanneer een deel van de bemaling van de Lage Boezem Overwaard wordt afgekoppeld door de overcapaciteit van de Nederwaard in te zetten vermindert de bemaling naar de maalkolk en de Hoge Boezem Overwaard. De overcapaciteit van de Nederwaard is 440 m³/min, uitgaande van een totale capaciteit van 1500m³/min. De hevelstuw heeft een capaciteit van 300 m³/min, om optimaal gebruik te maken van de overcapaciteit van de Nederwaard zal dit kunstwerk aangepast moeten worden.

De alternatieve afvoer van maximaal 440 m³/min via de Nederwaard is minder dan de alternatieve afvoer van 750 m³/min zoals doorgerekend bij de variant met een nieuwemaal (als secundairemaal). Figuur 13 laat zien dat het effect van het verkleinen van de bemalingscapaciteit tot 750m³/min gering is, de peilfluctuaties neemt slechts af met circa 10 cm in de pieken. Bij een alternatieve afvoer via de Nederwaard van 440 m³/min zal het effect dan ook minder zijn, ca. 5 cm. Het effect van deze variant op de peilfluctuaties is dus zeer gering.

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem houdt een dagelijkse boezemfunctie. Dit wordt beoordeeld als neutraal.

Effect Natura 2000-doelen:

Er is sprake van een afname van de fluctuaties van het peil in de Hoge Boezem Overwaard, die echter geringer is dan de afname van fluctuaties in variant 1. Daardoor zijn de herstelmogelijkheden voor de rietvegetatie ook geringer en verbeteren de condities voor rietvogels ook slechts in geringe mate. Dit effect wordt beoordeeld als licht positief.

Effect KRW:

Biologische kwaliteitselementen als macrofyten (met name oeverplanten zoals riet) zullen van de (geringe) afname de fluctuaties van het peil in de Hoge Boezem Overwaard (in beperkte mate) profiteren. Daarvan zullen macrofauna (vanwege betere vestigingsmogelijkheden) en vissen (vanwege betere schuil- en foerageermogelijkheden) ook (in geringe mate) profiteren. Net als voor het effect op de Natura 2000-doelen wordt het effect beoordeeld als licht positief.

Effect kosten

Water afvoeren van de Lage Boezem Overwaard naar de Lage Boezem Nederwaard, waardoor mogelijk kunstwerken moeten worden aangepast (*enkele duizenden euro's*).

Tabel 7 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Pompen via de Nederwaard	0	+	+	-

6.4 Aanpassen van afsluitmiddel tussen maalkolk en Hoge Boezem Overwaard: verkleinen opening om de afvoer naar de Hoge Boezem te beperken

6.4.1 Doel

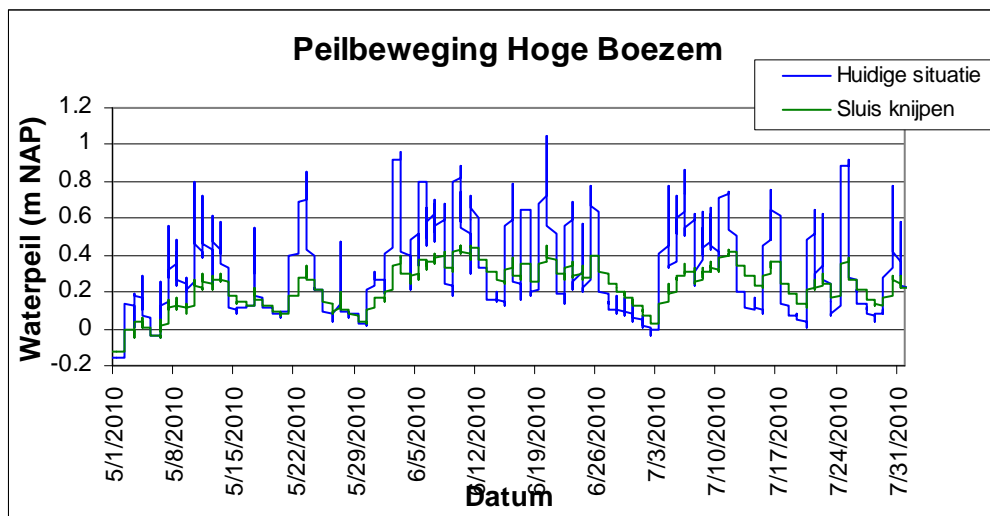
Het doel van deze variant is het verminderen van peilfluctuaties en verminderen stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

6.4.2 Wat houdt deze variant in?

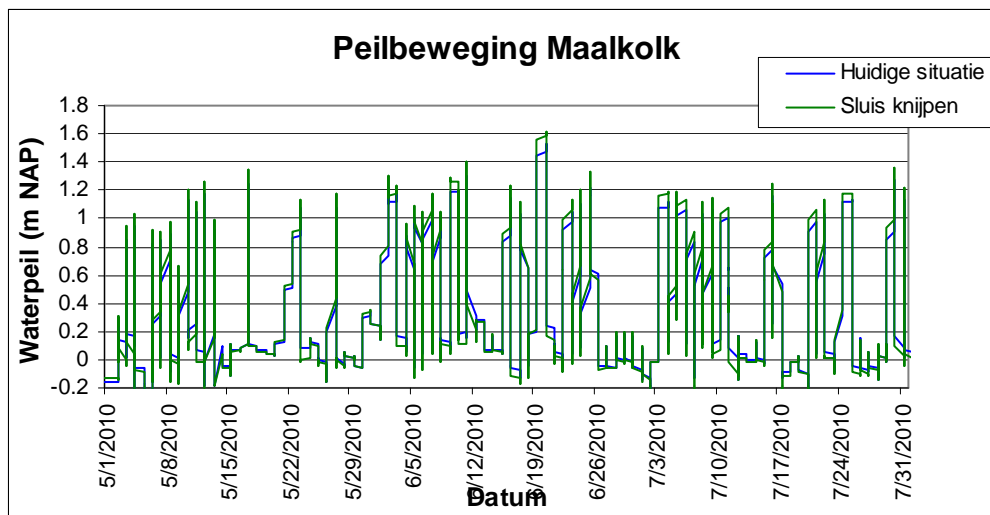
Deze variant heeft als doel de afvoer van de maalkolk naar de Hoge Boezem Overwaard te verminderen. Deze afname van de afvoer wordt tot stand gebracht door een groter peilverschil tussen maalkolk en de Hoge Boezem Overwaard mogelijk te maken door de opening in het afsluitmiddel te verkleinen. Daar is een nieuw afsluitmiddel voor nodig omdat het bestaande kunstwerk geen groot peilverschil kan opvangen. Als het peil in de maalkolk verder kan worden opgezet dan kan er meer/vaker onder vrij verval op de Lek worden geloosd. Wanneer de buitenwaterstand het niet toe laat om onder vrij verval te lozen wordt ook de 3^e trap bemaling ingezet. Daardoor kan de afvoer naar de Hoge Boezem Overwaard worden beperkt, zowel in frequentie als in omvang.

6.4.3 Analyse & effecten

Door het afsluitmiddel aan te passen zodat er minder water naar de Hoge Boezem Overwaard stroomt (en een groter peilverschil kan worden opgevangen door het kunstwerk) verandert de peilfluctuatie en de stroomsnelheid in de Hoge Boezem Overwaard. In Figuur 19 is te zien dat de peilfluctuatie in de nieuwe situatie veel minder groot is en ook minder frequent uitschieters heeft. Het effect van de kleinere opening ('knijpende sluis') is altijd merkbaar, een dergelijke constructie dempt iedere aanvoergolf, en hoe groter de golf hoe groter de demping. Belangrijk aandachtspunt is de peilstijging in de maalkolk, want hierin neemt het waterpeil toe ten opzichte van de huidige situatie. De peilbeweging in de maalkolk is weergegeven in Figuur 20.



Figuur 19 Peilbeweging Hoge Boezem Overwaard bij het verkleinen van de opening van het afsluitmiddel ("sluis knijpen")



Figuur 20 Peilbeweging in de maalkolk door het verkleinen van de doorstroom via het afsluitmiddel naar de Hoge Boezem Overwaard ("sluis knijpen")

Te zien is dat het effect op de maalkolk erg divers is. Soms is het verschil nihil, andere keren treedt er een extra peilfluctuatie van enkele decimeters op. Dit hangt samen met de buitenwaterstand: als de Lek laag staat stroomt er meer water uit en is het negatieve effect nauwelijks merkbaar in het waterpeil in de kolk, staat de Lek hoog dan blijft er meer water in de kolk achter en neemt het waterpeil dus toe. In dat laatste geval is het effect meteen groot, omdat de kolk zelf weinig berging heeft.

Een belangrijk risico hierbij is dat het peil in de maalkolk te hoog stijgt. Het water op de maalkolk van de Overwaard kan worden opgezet tot een peil van NAP +1.50 m. Een hogere waterstand op de maalkolk is niet toelaatbaar; dan zullen de kades langs de maalkolk (en Waardhuis) overlopen. Om overlast te voorkomen moet de het afsluitmiddel tussen de maalkolk en de Hoge Boezem Overwaard naast de normale knijpconstructie ook een pieklozing kunnen realiseren naar de Hoge Boezem Overwaard (drempel). Deze variant komt aan bod in de volgende paragraaf.

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem Overwaard wordt een belangrijk deel van de tijd minder gebruikt, maar is nog wel beschikbaar. Hierdoor is de boezemcapaciteit langer/beter beschikbaar tijdens hoogwaterperioden. Dit wordt positief gescoord.

Effect Natura 2000-doelen:

Deze variant heeft het meeste effect op de vermindering van de fluctuatie (in hoogte en frequentie) van het waterpeil. Daardoor nemen de herstelmogelijkheden voor de rietvegetatie het meeste toe, met verbeterde condities voor rietvogels. Het effect is beoordeeld als zeer positief.

Effect KRW:

Zoals bij de vorige variant is toegelicht is deze variant gunstig voor macrofyten. Daarvan profiteren macrofauna en vissen. Ook voor de KRW-doelen scoort deze variant daarom zeer positief.

Effect kosten

De kosten voor deze variant zijn relatief hoog: daarbij zijn de volgende kostenposten te onderscheiden:

- Afsluiter tussen maalkolk en Hoge Boezem aanpassen/vervangen (*enkele tienduizenden euro's*)
- Automatisering van de bediening van de afsluiter (*enkele duizenden euro's*).

Tabel 8 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Aanpassen van het afsluitmiddel tussen de maalkolk en de Hoge Boezem (sluis knijpen)	+	+++	+++	- -

6.5 Afsluiten van de Hoge Boezem Overwaard van maalkolk

6.5.1 Doel

Het doel van deze variant is het verminderen van peilfluctuaties en verminderen stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard. Door maximaal te lozen vanuit de maalkolk zonder belasting van de Hoge Boezem Overwaard. Verschil met de vorige variant is dat maalkolk en Hoge Boezem Overwaard nu in het geheel niet in open verbinding staan; in de variant met de verkleinde opening in het afsluitmiddel is enige uitwisseling nog mogelijk.

6.5.2 Wat houdt deze variant in?

Variant a: maalkolk geheel afgesloten van Hoge Boezem Overwaard

In deze variant wordt het afsluitmiddel tussen de maalkolk en de Hoge Boezem geheel afgesloten. DE vorige variant, waarbij het afsluitmiddel wordt verkleind staat nog een kleine uitwisseling van water naar de HBO toe. De afluut vanuit de maalkolk naar de Lek gaat alleen onder vrij verval, als de buitenwaterstand dat toelaat, anders met gebruik van de pompen van de 3^e trap. De Hoge Boezem wordt in dit geval helemaal niet meer gebruikt voor waterberging. In de maalkolk zal dit scenario regelmatig tot grotere peilstijgingen leiden.

Omdat het peilverschil tussen de Hoge Boezem en de maalkolk toeneemt, is daar een ander kunstwerk voor nodig: het bestaan het afsluitmiddel kan slechts een maximaal peilverschil van 1,0 m aan, en dat is niet genoeg. Een aandachtspunt voor het afsluitmiddel is dat de Hoge Boezem nog wel moet kunnen ontwateren, het beoogde nieuwe afsluitmiddel moet die waterstroom 'naar buiten' wel mogelijk houden. In de meest simpele vorm is het nieuwe afsluitmiddel een grondsluis met een duiker met terugslagklep.

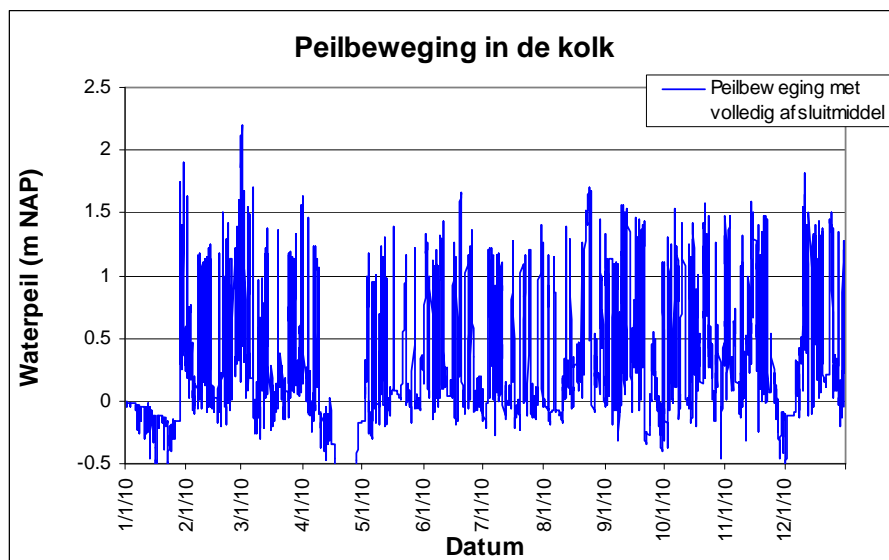
Variant b: maalkolk functioneert tot NAP1,30m los van Hoge Boezem Overwaard

Variant a zorgt voor te grote peilstijgingen in de maalkolk. Daarom is variant b onderzocht: bij een peil hoger dan NAP 1,30 m kan het water de Hoge Boezem Overwaard instromen.

6.5.3 Analyse en effecten

Variant a : maalkolk geheel afgesloten van Hoge Boezem Overwaard

Door de maalkolk van de Hoge Boezem af te sluiten zal de maalkolk in dit scenario regelmatig tot grotere peilstijgingen leiden. Berekeningen wijzen uit dat het waterpeil in de maalkolk tot ruim boven de NAP+2,00 m kan oplopen. Zie ook Figuur 21. Dit kan tot overlast leiden. Het waterpeil in de Hoge Boezem (niet weergegeven) ligt in dit scenario vrij strak rond NAP +0,00 m. Het peilverschil tussen de kolk en de Hoge Boezem kan dus beduidend groter worden dan 1,0 m en dat vindt frequent plaats.



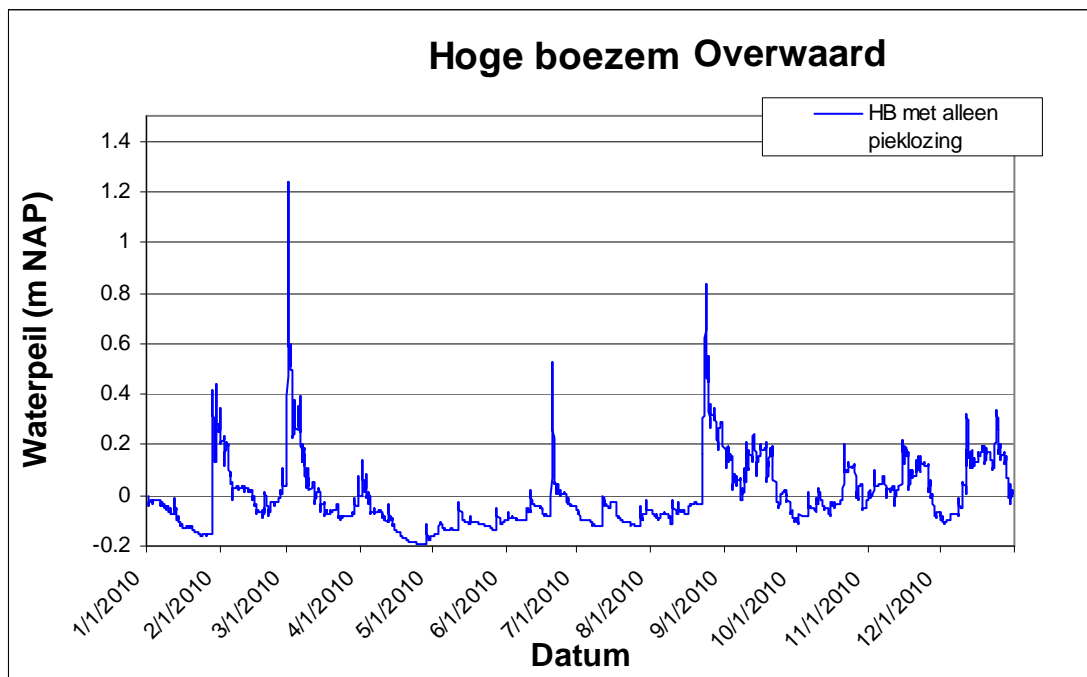
Figuur 21 Berekende peilbeweging in de maalkolk bij volledig afgesloten Hoge Boezem Overwaard. Bij volledige afsluiting stijgt het peil in de maalkolk te hoog.

Peilstijging groter dan NAP 1,50 m kan momenteel niet omdat dit de maximale opvoerhoogte van het gemaal van de Lage naar de Hoge Boezem Overwaard is. Bovendien leidt een peilstijging groter dan NAP 1,50 m in de maalkolk tot inundatie (o.a. Waardhuis). Er zijn hiervoor twee oplossingen voorhanden:

1. Verhogen en versterken van boezemkades
2. Vanaf een zekere waterstand toch een lozing op de Hoge Boezem laten plaatsvinden (variant b)

Variant b: maalkolk functioneert tot NAP 1,30 m los van Hoge Boezem Overwaard

Het verhogen en versterken van boezemkades, vergroten van de opvoercapaciteit van het gemaal of het vergroten van de afvoercapaciteit naar de Lek zijn grote en kostbare ingrepen. Daarom is ook de tweede oplossing doorgerekend. Het nieuwe afsluitmiddel heeft bij deze variant een kruinhoogte van NAP 1,30 m, zodat het waterpeil binnen de maalkolk niet tot boven de NAP 1,50 m kan stijgen. Het effect op de Hoge Boezem Overwaard als er vanuit de maalkolk toch wordt geloosd op de Hoge Boezem Overwaard, is dat weer een zekere peilfluctuatie in de Hoge Boezem Overwaard ontstaat. De peilfluctuatie is echter een stuk kleiner dan in de huidige situatie en heeft slechts incidentele pieken (zie Figuur 22), die minder hoog zijn dan in de huidige situatie. Er moet een voorziening (bijv. een duiker met terugslagklep) worden aangebracht waarmee het water onder vrij verval weer van de Hoge Boezem naar de Lek kan lopen.



Figuur 22 Berekende peilbeweging (jaarrond) op de Hoge Boezem Overwaard onder invloed van incidentele pieklozingen (wanneer het peil op de maalkolk hoger komt te staan dan NAP +1,30 m wordt water op de HBO geloosd (onder vrij verval)).

Voor de effectbepaling is uitgegaan van variant b: maalkolk functioneert tot NAP 1,30m los van Hoge Boezem Overwaard, omdat hierbij de maalkolk niet overstroomt en het wel het beoogde effect heeft voor de Hoge Boezem.

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

De Hoge Boezem verliest de dagelijkse boezemfunctie, maar wordt nog als boezem gebruikt bij waterpeilen in de maalkolk hoger dan NAP 1,30 m. De boezem kan daardoor minder flexibel ingezet worden dan in de huidige situatie. Eventueel kan dit worden geoptimaliseerd door het mogelijk te maken de HBO eerder in te zetten dan bij NAP +1,30m. Zonder deze optimalisatie wordt deze variant beoordeeld als licht negatief.

Effect Natura 2000-doelen

Er is sprake van een sterke afname van de fluctuaties van het peil in de Hoge Boezem Overwaard. Daardoor zijn de herstelmogelijkheden voor de rietvegetatie groter en verbeteren de condities voor rietvogels ook. Dit effect wordt beoordeeld als zeer positief.

Effect KRW

Zoals hierboven toegelicht is deze variant gunstig voor macrofyten. Daarvan profiteren macrofauna en vissen. Ook voor de KRW-doelen scoort deze variant daarom zeer positief.

Effect kosten

Wanneer het afsluitmiddel tussen de maalkolk en de Hoge Boezem op zijn meest simpele wijze wordt uitgevoerd (gronddam met duiker met terugslagklep) en het huidige afsluitmiddel –geopend- blijft staan zijn de kosten gering (*enkele duizenden euro's*).

Tabel 9 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Afsluiten Hoge Boezem van Maalkolk	-	+++	+++	-

6.6 Periodieke droogval

6.6.1 Doel

Het doel van deze variant is het verminderen van peilfluctuatie en verminderen stroomsnelheden in een deel van de Hoge Boezem Overwaard door 's zomers droogval gedurende enige maanden te stimuleren voor een deel van de plas.

6.6.2 Wat houdt deze variant in?

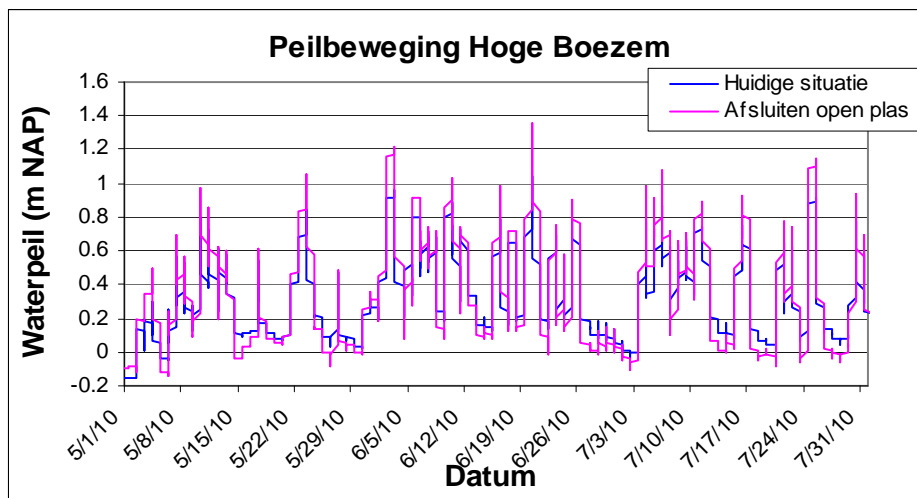
In deze variant wordt de plas in de Hoge Boezem afgesloten. Door het plaatsen van een scheidingswand kan de plas droog worden gezet. Vervolgens kan gekozen worden of het compartiment geheel droog moet vallen of een beperkte peilfluctuatie meekrijgt. De scheidingswand is het makkelijkst te plaatsen aan de rand van de plas. Om de plas geheel droog te houden zal ook een scheidingswand langs de bestaande rietkraag gezet moeten worden, anders loopt de plas alsnog vol bij hoog water.



Figuur 23 Situatieschets variant Periodieke droogval door afsluiting plas.

6.6.3 Analyse & Effecten

Door de open plas af te sluiten van de rest van de Hoge Boezem vervalt circa $\frac{3}{4}$ van het oppervlak van de berging. Hierdoor wordt de peilbeweging op het overgebleven deel van de Hoge Boezem intensiever, de pieken worden ca. 30 cm hoger dan in het basisscenario (zie Figuur 24).



Figuur 24 Peilbeweging in het Westelijk deel van de Hoge Boezem door het afsluiten van de open plas.

Het doel van deze variant is herstel van de rietvegetatie. Aan succesvol herstel zijn voorwaarden verbonden, onder meer met betrekking tot bodemkwaliteit (zie het kader in paragraaf 3.2.7).

Effect Boezemfunctie Hoge Boezem Overwaard

Het oostelijk deel van de Hoge Boezem Overwaard wordt feitelijk afgesloten van de boezem. Dit betekent tijdelijk verlies van driekwart van de bergingscapaciteit. Dit moet worden opgevangen door het overblijvende westelijk deel van de Hoge Boezem Overwaard. Het betreft wel een tijdelijk afname, die in nood alsnog ingezet kan worden. Daarom wordt dit gescoord als neutraal.

Effect Natura 2000-doelen

Door het verlies van de bergingscapaciteit zal een verhoging van de waterstanden in het niet afgesloten deel plaatsvinden. Dit betekent dat natuurwaarden in het westelijke deel (vanwege het extra water dat daar geborgen moet worden) niet zullen toenemen. In het oostelijk deel daarentegen is een (aanzienlijke) verhoging van de natuurwaarden mogelijk. Door droogval wordt kieming van riet mogelijk en is herstel van een situatie met rietmoeras mogelijk. Daarvan profiteren ook rietvogels in hoge mate. Deze variant scoort daarom zeer positief op Natura 2000-doelen.

Effect KRW

Effecten op de KRW-doelen hangen samen met de interpretatie van deze doelen. Door een deel van een plas (open water) te veranderen in een moeras ontstaat er feitelijk een ander type oppervlaktewaterlichaam. Een toename van de moeras-/oevervegetatie wordt wel als zeer positief beoordeeld.

Effect kosten

De aanleg van een afsluitende constructie met een lengte van enkele kilometers brengt kosten met zich mee (*enkele tienduizenden euro's*).

Daarnaast zal de plas drooggepompt moeten worden (pompkosten: *enkele duizenden euro's*). Bij een goede timing kan de plas initieel worden drooggelegd bij een zeer lage waterstand op de Lek..

Tabel 10 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Periodieke Droogval	0	+++	+++	--

Kader: droogval plus

Tijdelijke droogval biedt goede kansen voor een succesvol herstel van rietvegetatie in de Hoge Boezem Overwaard. Daarbij moet echter wel aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan (zie ook kader in paragraaf 3.2.7).

Ten eerste moet de baggerlaag goed worden geanalyseerd op dikte en chemische samenstelling: pH, aanwezigheid sulfiet e.d.). Indien dat nodig is moet worden gebaggerd. Op de plaatsen waar riet moet groeien mag het niet dieper worden dan circa 80 cm. Gebaggerd materiaal uit de grote plas kan op vooraf geselecteerde plaatsen worden aangebracht (bijvoorbeeld op de oude eilanden binnen een palenrij; het is verstandig hierbij gebruik te maken van de expertise van rietbedrijf Hoek), zodat daar rietgroei plaats gaat vinden.

Delen van de plas moeten vervolgens tijdelijk worden drooggelegd. Door te faseren (en niet de hele plas tegelijk droog te leggen) zijn de kosten beter beheersbaar en kan zonodig worden bijgestuurd in de uitvoering. Versnelde oxydatie van het veen moet worden voorkomen (niet té droog zetten). Indien de zuurgraad van de bodem te laag is kan worden bekalkt.

De kans op succes kan worden vergroot door rietstengels, rietwortels of hele plaggen met riet te planten en deze zo nodig vast te leggen met palenrijen.

Als kieming en duurzame vestiging van riet plaatsvindt moet worden voorkomen dat ganzen de (kiem)plantjes wegvreten: actieve beheersing van de ganzenstand is dus geboden.

Ten slotte is een aangepaste peilbeheersing sleutelfactor: minder grote peilfluctuaties en minder grote stroomsnelheden zijn noodzakelijk om te voorkomen dat het riet weer net zo snel verdwijnt.

6.7 Extra bergingsgebied op gronden in bezit van BBL en/of WSRL creëren

6.7.1 Doel

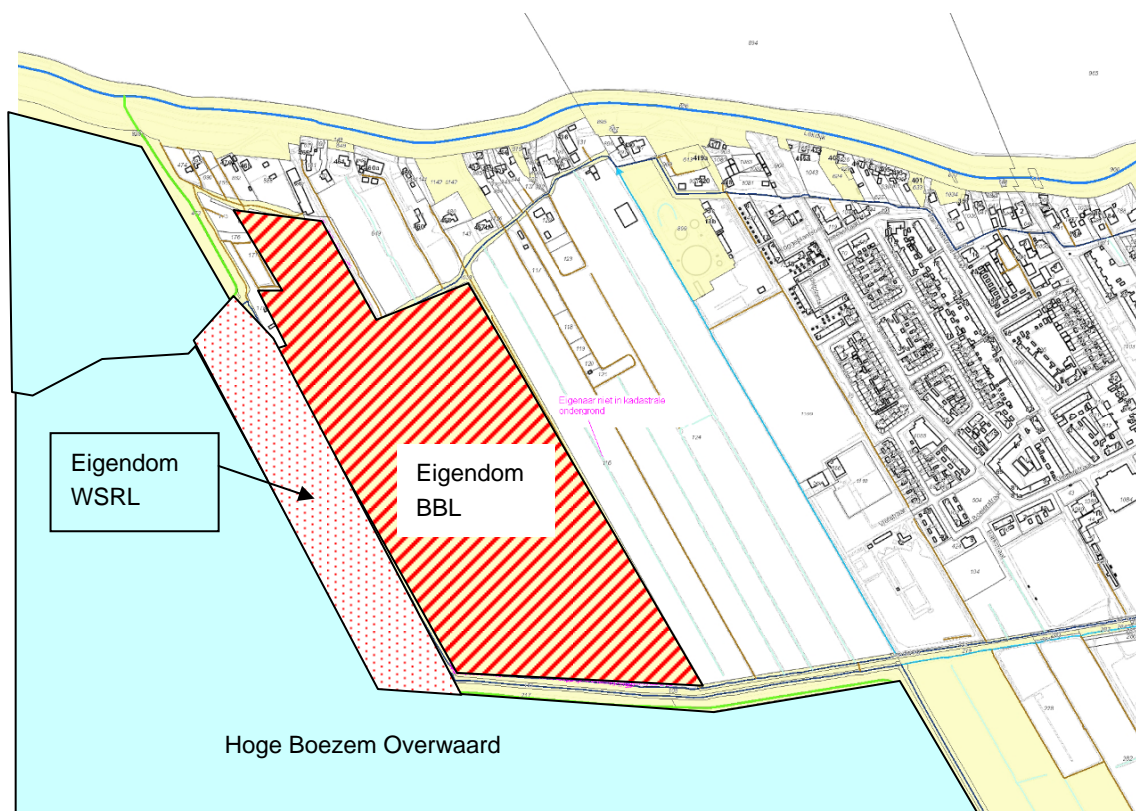
Het doel van deze variant is het verminderen van peilfluctuaties en verminderen van stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard.

6.7.2 Wat houdt deze variant in?

Door een extra bergingsgebied te creëren kan de peilfluctuatie in de Hoge Boezem Overwaard afnemen. Afhankelijk van waar het bergingsgebied gerealiseerd wordt kan het ook het afnemen van de stroomsnelheden in de Hoge Boezem Overwaard ten gevolge hebben. Er zijn 2 opties om het bergingsgebied te creëren, voor beide opties is het noodzakelijk kades aan te leggen rond het nieuwe bergingsgebied:

- Bergingsgebied gekoppeld aan de Hoge Boezem Overwaard; bij deze optie zal al het water nog steeds via de bestaande ingang in en uit de Hoge Boezem Overwaard stromen. Stroomsnelheden zullen niet afnemen, vanwege het extra oppervlak zal de peilstijging wel afnemen.
- Bergingsgebied losstaand van de Hoge Boezem Overwaard; Het gebied moet het water niet op de Lage Boezem Overwaard afvoeren zolang deze in open verbinding staat met de Hoge Boezem Overwaard. Anders zijn er alsnog gevolgen voor de peilstijging en stroomsnelheden op de Hoge Boezem Overwaard. Dit kan door het water rechtstreeks aan te voeren vanuit Lage Boezem (watergangen en gemaal voor nodig) en vervolgens rechtstreeks af te voeren op de Lek (gemaal voor nodig). Deze optie wordt niet verder onderzocht. De aanleg van een nieuw gemaal komt al aan de orde bij een andere variant.

Uitgangspunt bij deze variant is dat het bergingsgebied gecreëerd wordt op gronden in eigendom van het waterschap en BBL.



Figuur 25 Locatie van gronden BBL die eventueel ingezet kunnen worden als extra bergingsgebied ter ontlasting van de HBO.

6.7.3 Analyse en effecten

Hoe groot is de maximale berging die op gronden van WSRL en BBL gerealiseerd kan worden?

In Figuur 25 zijn de percelen aangegeven die in het bezit van BBL en WSRL zijn. De gronden grenzen aan de west- en zuidzijde aan de kade rond de Hoge Boezem, hier zou de koppeling tussen beide gebieden gerealiseerd kunnen worden. Aan de noordzijde grenzen woningen. De totale oppervlakte van de –nu in het bezit zijnde– gronden is ca. 160.000 m².

De hoogte van het maaiveld is ca. NAP -1,40m. De boezemkade rond de Hoge Boezem is NAP + 1,50 m. Het maximale toegestane peil in de Hoge Boezem is NAP +0,90m. Maximaal zal er dan een waterschijf van 2,3 m komen te staan. Omdat de berging in open verbinding met de Hoge Boezem staat is het waterniveau na ingebruikname van de extra berging er even hoog. De verhouding van het oppervlak van de nieuwe bergingsruimte t.o.v. het oude oppervlak van de Hoge Boezem Overwaard bepaalt de afname van de peilfluctuaties.

Het oppervlak aan open water van de Hoge Boezem Overwaard is bij maximale berging ca. 100 ha. De extra bergingsruimte is 16 ha. Dit betekent een afname van de peilstijging bij piekberging van ca. 16%. De peilstijging in de huidige situatie is gemiddeld genomen om de 2 á 3 dagen 50 tot 100 cm. Met inzet van de extra de berging zal dit afnemen tot 40-85 cm. De stroomsnelheden in de verbinding met de maalkolk zullen niet afnemen, dezelfde hoeveelheid water moet in hetzelfde tijdsinterval door de maalkolk naar de Lek worden afgelaten.

Tabel 11 De oppervlakteverhouding land: water in de Hoge Boezem Overwaard bij verschillende peilen.

Waterpeil [cm t.o.v. NAP]	Oppervlakte land [ha]	Oppervlakte open water [ha]	Oppervlak extra berging [ha]	Vergroting bergingsgebied [%]
-40	67	35	12	134
-30	62	40	12	130
-20	57	45	12	127
-10	52	51	12	124
0	45	57	12	121
10	36	66	12	118
20	25	77	12	116
30	16	87	12	114
40	11	92	12	113
50	8	94	12	113
60	7	95	12	113
70	6	96	12	112
80	5	97	12	112
90	4	98	12	112
95	4	98	12	112

Effecten voor de boezemfunctie

In deze variant wordt de boezemfunctie versterkt, door de boezem en daarmee de bergingsruimte te vergroten met ca. 16 ha.

Effecten voor Natuur

Door het bergingsgebied aan de zuid- en westzijde aan de Hoge Boezem te koppelen zal het oppervlak open water toenemen. Ook zal de strijklengte voor de wind en daarmee de golfaanval op het bestaande riet toenemen, met verdere achteruitgang tot gevolg. De waterdiepte in het nieuwe gebied is ca 1,8m; dit is te groot om rietgroei te verwachten.

De afname van de peilfluctuatie in de Hoge Boezem Overwaard is te klein om positieve effecten te hebben op de natuur. Daar komt nog bij dat de extra berging op vogelrichtlijngebied gerealiseerd wordt, het omzetten van weidegrond in open water is niet zonder meer mogelijk. Gekeken moet worden of er geen significante effecten optreden op doelsoorten die afhankelijk zijn van dit gebied.

Effecten voor KRW

Doordat geen sprake is van een wezenlijke verbetering voor riet scoort deze variant neutraal voor KRW-doelen. Het gebied wordt nog groter en de kans op herstel wordt kleiner.

Kosten

- Er zal rondom het gebied een kade moeten komen op de hoogte van de bestaande kade van de Hoge Boezem. Het gaat om een ongeveer 1000 m aan kade (*tienduizenden euro's*).
- De afwatering van de percelen ten noorden van het bergingsgebied zal moeten worden aangepast. Hiervoor zal een nieuwe watergang gerealiseerd moeten worden (*tienduizenden euro's*).
- Ook de afwatering van de percelen tussen de beide bergingsgebieden zal aangepast moeten worden wanneer deze niet binnen het bergingsgebied komen te vallen (*tienduizenden euro's*).

Tabel 12 Effecten

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Variant extra berging op gronden WSRL	+ <i>(meer berging mogelijk)</i>	-	-	- -

7 SAMENVATTING & CONCLUSIES

7.1 Beoordeling van varianten samengevat

In de Tabel 13 zijn de effecten van de varianten op een rij gezet.

Tabel 13 Overzicht effectbeoordeling

	Boezemfunctie	Natura 2000	KRW	Kosten
Andere afvoerrote door aanleg nieuw boezemgemaal	+	+++	+++	- - -
Pompen vanuit de maalkolk naar Lek	0	++	++	-
Pompen via de Nederwaard	0	+	+	-
Aanpassen afsluitmiddel tussen maalkolk en Hoge Boezem (verkleinen opening)	+	+++	+++	- -
Afsluiten maalkolk van Hoge Boezem Overwaard (tot NAP 1,30m)	-	+++	+++	-
Periodieke droogval	0	+++	+++	- -
Extra berging op gronden nabij Hoge Boezem	+	-	-	- -

7.2 Conclusies

Doel van de studie is om duidelijkheid te krijgen over de mogelijkheden van aanpassingen in het waterbeheer ten behoeve van het realiseren van de natuurdoelstellingen van de Kinderdijk

De vragen die ten grondslag lagen aan deze studie zijn:

- Kan het huidige waterbeheer van de Hoge Boezems Kinderdijk worden gecontinueerd met het oog op het behalen van de natuurdoelstellingen?
- Waar kan het waterschap op sturen met het waterbeheer om optimaal invulling te geven aan de natuurdoelstellingen van de gebieden? Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen de natuurdoelstellingen van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Deze vragen worden beantwoord voor achtereenvolgens de Nederwaard en de Overwaard.

Hoge Boezem Nederwaard

Voor de Hoge Boezem Nederwaard geldt dat het peilbeheer is afgestemd op rietteelt en vaarrecreatie. Bij dit gevoerde peilbeheer zijn de natuurdoelstellingen ondergeschikt. Desondanks bevinden zich in dit gebied redelijke aantallen rietvogels. Verbetering van de natuurwaarden door aanpassing van het peilbeheer in de Hoge Boezem Nederwaard is - in tegenstelling tot de Hoge Boezem Overwaard - niet urgent. Het huidige waterbeheer van de Hoge Boezem Nederwaard kan, met het oog op het behalen van de Natura 2000-doelstellingen, in beginsel worden gecontinueerd. Mogelijk leidt aanpassing van het maaibeheer wel tot vergroting van het areaal geschikt habitat voor rietbroedende vogels.

Hoge Boezem Overwaard

Er is al enkele decennia sprake van een snelle achteruitgang van het areaal riet in de Hoge Boezem Overwaard. De aanwezigheid van een grote en gevarieerde rietvegetatie is een belangrijk voor de doelsoorten uit de Natura 2000. De afname van het areaal riet, zoals beschreven in hoofdstuk 2 vormt dan ook een bedreiging voor de instandhouding. De achteruitgang van riet wordt veroorzaakt door o.a. het huidige waterbeheer (de snelle en frequente peilfluctuaties). Continuatie van het huidige waterbeheer met het oog op de instandhoudingsdoelstellingen is niet wenselijk.

Tot nu toe laten de tellingen van de doelsoorten de laatste jaren geen of weinig achteruitgang zien. Wél wordt gesignaleerd dat bijv. de purperreiger zich qua aantal handhaaft, maar dat zijn leefareaal naar het zuiden verplaatst vanwege de achteruitgang van het riet. De verwachting is dat de achteruitgang van het rietareaal op korte termijn wel nadelig effect zal hebben op de natuurwaarden (incl. dalende tellingen van een aantal doelsoorten). De waterkwaliteitsdoelen van de KRW, voor bijvoorbeeld macrofyten en vis, zullen waarschijnlijk ook niet haalbaar zijn.

Om optimaal invulling te geven aan de natuur- en de waterkwaliteitsdoelen is een ander peilbeheer gewenst. Met een beter peilbeheer moet worden gedacht aan:

- Minder peilfluctuaties en stroomsnelheden;
- Lagere frequentie van de peilfluctuaties .

Daarnaast zullen altijd inrichtings- en beheermaatregelen (bijv. compartimentering, voorkomen golfafslag, reguleren ganzen) nodig zijn. Maar zonder aanpassingen aan het peilbeheer van de Hoge Boezem Overwaard is blijvend herstel van de rietvegetatie en de daarmee samenhangende natuurwaarden uitgesloten.

Mogelijke maatregelen:

De beoordeelde varianten kennen allemaal zowel positieve als negatieve beoordelingen voor de diverse toetsingscriteria. Er zijn wel varianten met positieve effecten op natuur en waterkwaliteit, die ook samen gaan met de functies voor het waterbeheer. Aan deze varianten hangt echter wel een prijskaartje.

Onderstaande varianten komen het meest gunstig naar voren:

- “Afsluiten Hoge Boezem van Maalkolk”; en
- “tijdelijke droogval”.

De voornaamste sturingsfactoren moeten worden gezocht in het beperken van de peilfluctuatie en de stroomsnelheid in de Hoge Boezem van de Overwaard. De beste mogelijkheden kunnen worden gevonden in het beperken van de toestroming van de maalkolk achter het gemaal van de Overwaard naar de Hoge Boezem. Er moet meer gebruik worden gemaakt van de directe afvoermogelijkheid naar de Lek. In pieksituaties kan de berging van de Hoge Boezem nog wel worden gebruikt waardoor het waterbeheer nog goed kan worden uitgevoerd. Ook het laten droogvallen van een (deel) van het gebied om riet de kans te geven om zich weer opnieuw te vestigen is een sturingsfactor.

Door (onderdelen van) varianten met elkaar te combineren kunnen de positieve effecten worden gemaximaliseerd en de negatieve effecten worden beperkt.

De effectiviteit van een deel van de maatregelen kan worden getest in de Hoge Boezem van Nieuw-Lekkerland. Gedacht kan worden aan het laten droogvallen van een deel van het watersysteem om het herstel van rietvegetatie te monitoren. Omdat omstandigheden in de Hoge Boezem van Nieuw-Lekkerland op een aantal aspecten afwijken van de omstandigheden in de Hoge Boezem Overwaard moeten resultaten van de maatregelen met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Tot slot, welke variant ook wordt gekozen, aanvullende inrichtingsmaatregelen ten behoeve van rietontwikkeling zijn altijd aan te bevelen. Een voorbeeld voor een gecombineerde aanpak (meersporenbeleid, zie ook paragraaf 6.6.3) met een goede succeskans is:

- Ontkoppeling van de maalkolk en de Hoge Boezem Overwaard, waardoor de peilfluctuatie aanzienlijk reduceert
- Tijdelijke drooglegging van de plas (of gefaseerd: delen van de plas)
- Indien nodig (bij te lage pH van de sliblaag): bekalking om zuurgraad te verhogen en daardoor kieming en duurzame vestiging van riet in die baggerlaag mogelijk te maken
- Aanvullend: planten van rietstengels, rietwortels of hele plaggen met riet (inclusief vastleggen met palen)
- Aanvullend: delen van de plas baggeren (waarbij aandachtspunt is dat in té diep water (meer dan pakweg 80 cm) geen riet meer groeit) en het gebaggerde materiaal op vooraf geselecteerde plaatsen opbrengen zodanig dat daar rietgroei plaats kan vinden.
- Actieve beheersing van ganzen en ganzenvraat.

Andere ontwikkelingen in het gebied

Parallele ontwikkelingen in het gebied kunnen de haalbaarheid van de uitvoering van bepaalde maatregelen vergroten. Gedacht kan worden aan maatregelen als ‘baggeren’, die ook als KRW-maatregel zinvol is en aan ‘elders afvoeren’, een maatregel die ook in beeld is in de studie regionale keringen.

Aan de andere kant moet ook worden nagegaan of er mogelijk negatieve effecten zijn. Hierbij is met name de stabiliteit van de regionale waterkeringen en de boezemkades, een aandachtspunt. Risico voor de boezemkades ontstaat met name bij (tijdelijke) peilwijzigingen.

8 LITERATUUR

Bezemer, J., 2008. Visie op de aanleg van natuurvriendelijke oevers in de Reeuwijkse Plassen mede in relatie tot de gebruiksfuncties.

Bieren, P., A. Clements & A. Stip (2012). Broedvogels Boezems Kinderdijk 2011. NVWA-rapport 2012-01. Natuur- en Vogelwacht 'de Alblasserwaard', Papendrecht.

Claasen, T.H.L., 2008. Peilbeheer van de Friese boezem in relatie tot ecosysteem- en waterkwaliteit in historisch perspectief.

Coops, H., 2002. Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. RIZA rapport 2002.040.

Ecologisch Adviesburo Meulenbroek & Adviesbureau Goderie, 2004. Beheersplan Hoge Boezems Kinderdijk. In opdracht van Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden.

Hoogheemraadschap Amstel, Gooi & Vecht, 2001. Nota Natuurvriendelijk Onderhoud. Richtlijnen voor natuurvriendelijk onderhoud van wateren, oevers en keringen (dijken).

Hoogheemraadschap van Rijnland, 2003. Natuurvriendelijke Oevers Handreiking

Hydrologic, 2010, Maatregelenstudie regionaal watersysteem Nederwaard en Overwaard

Meulenbroek & Goderie, 2004. Hoge Boezems Kinderdijk; Beheersplan juni 2004.

Programmadirectie Natura 2000, 2010. Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk, Concept Aanwijzingsbesluit. PDN/2010-106.

Vermaat, J. 2002. Ecologische effecten van peilbeheer in meren en plassen: Ontwikkeling van oever en moerasvegetatie. In Coops, H. Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. p. 80-100. RIZA rapport 2002.040.

Woersem, I.W. van, 2008. Beschrijving huidige situatie SBZ 'Boezems van Kinderdijk'.

Bronvermelding foto's fauna:

krakeend: <http://www.vogelsindekempen.nl/Avifauna/Soorten/Eenden.htm>

noordse woelmuis:

<http://diertjevandedag.classy.be/zoogdieren/knaagdieren/muisachtigen/muis/Noordse%20woelmuis.htm>

porseleinhoen: http://www.grootlinden.nl/joomlawd/index.php?option=com_content&view=article&id=494:porseleinhoen-kraaijenberg&catid=88:website

purperreiger: <http://www.vogelvisie.nl/soort/purperreiger.php>

slobeend: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Slobeend>

smient: http://www.vogelwachtuden.nl/soortenbeschrijving/foto_soorten/smient.jpg

snor: http://www.vogeltrackers.nl/vogelskijken/soorten_vogels?bid=48

zwarte stern: <http://www.kijkvanafdedijk.nl/fotos.aspx>

COLOFON

Opdrachtgever	: Waterschap Rivierenland
Project	: Watersysteemanalyse Kinderdijk
Dossier	: BA9588
Omvang rapport	: 61 pagina's
Auteur	: Miriam ten Haaf-Janssen, Martin de Haan
Bijdrage	: Martijn Heinhuis, Martin de Haan, Ilco van Woersem, Niels Lenting, Daan Besselink, Iris Baijens, Remko Rosenboom
Interne controle	: Martin de Haan
Projectleider	: Martin de Haan
Projectmanager	: Saskia Mulder
Datum	: 13 januari 2013
Naam/Paraaf	:

M de H

DHV B.V.

Water

Laan 1914 nr. 35

3818 EX Amersfoort

Postbus 1132

3800 BC Amersfoort

T (033) 468 20 00

F (033) 468 28 01

www.dhv.nl